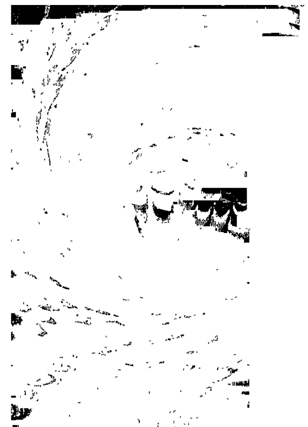
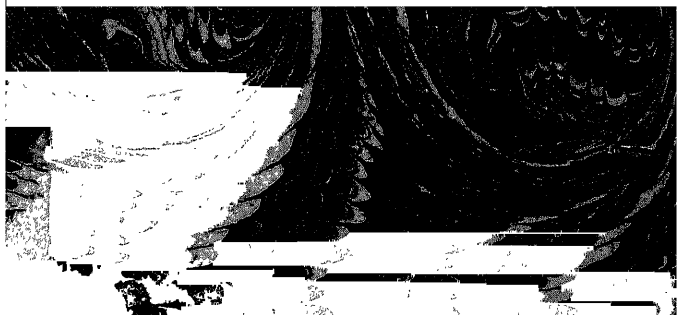




SITZUNGSBERICHTE

DER

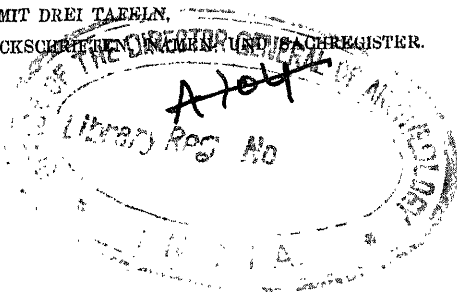
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

JAHRGANG 1908.

ZWEITER HALBBAND. JULI BIS DECEMBER.

STÜCK XXXIII—LIII MIT DREI TAFELN,
DEM VERZEICHNISS DER EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN, NAMEN- UND SACHREGISTER.



BERLIN 1908.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER.

INHALT.

SITZUNGSBERICHTE 1908.

XXXIII.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

2. Juli. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

Der vorgeordnete Minister Hr. Dr. Holle, Exzellenz, wohnte der Sitzung bei.

Der vorsitzende Sekretar eröffnete dieselbe mit folgender Ansprache über alte und neue Kämpfe um die Freiheit der Wissenschaft.

Unsere Zeit, die ihre Pietät gern in der Feier von Jubiläen betätigt, ist, wie es scheint, still an der Dreihundertjahrfeier einer Erfindung vorübergegangen, die für unsre ganze neuere Kultur von der allergrößten Wichtigkeit geworden ist und eine vollständige Umwälzung der bisherigen Weltanschauung herbeigeführt hat. Im Jahre 1608 setzte der holländische Brillenmacher Lippershey in Middelburgh eine Konkav- und eine Konvexlinse zusammen und schuf damit das erste Fernrohr. Die Erfindung lag, wie man zu sagen pflegt, in der Luft. Achtzehn Jahre vorher hatte der holländische Optiker Jansen das erste Mikroskop konstruiert, und Jakob Metuis in Alkamaar hatte sich auch bereits um ein Teleskop bemüht. Als nun Galilei im Jahre 1609 durch einen in Paris weilenden Schüler von der Tatsache dieser Erfindung Kenntnis erhalten hatte, gelang es ihm vermöge seiner optischen Vorkenntnisse, in zwei Monaten die holländische Erfindung nachzumachen, ja, durch Herstellung eines noch leistungsfähigeren Tubus zu übertreffen. In der Hand dieses Florentiners ward das Instrument, das dem Menschen gleichsam ein neues Organ zufügt, sofort zur Quelle wichtiger astronomischer Entdeckungen und zugleich zu der Waffe, mit der er die mittelalterliche buchstabengläubige Tradition aus dem Felde schlug und den modernen Begriff der autonomen, allein auf Erfahrung begründeten Wissenschaft siegreich verfocht. Wie klar der geniale Mann die Tragweite seiner Entdeckungen und Methoden selbst erfaßt hat, ersieht man am besten aus seinem klassischen »Saggiatore«, in dem er der »Libra« des Jesuiten Orazio Grassi, der ihn

schmählich angegriffen hatte, im Bewußtsein seiner wissenschaftlichen Mission, das Programm der neueren Zeit in begeisterten Worten entgegenhält. Der groben Wage, mit der der unter dem Namen Sarsi verkappte Jesuit hantiert, stellt er den modernen Gelehrten gegenüber, der mit der Goldwage abwägt (dies bedeutet der Titel »Il Saggiatore«), der lateinischen Abhandlung des Jesuiten die in den ganzen Wohllaut seiner toskanischen Muttersprache getauchte Epistel, der auf Aristoteles und der Bibel auferbauten Scholastik die auf das Teleskop und die Sätze der Mathematik gegründete neue Methode der Wissenschaft oder, wie man damals sagte, der Philosophie. Seine herrlichen Worte darüber lauten (Opere VI 232 ed. Favaro): »Es scheint als ob sich Sarsi die feste Überzeugung gebildet habe, man müsse sich bei wissenschaftlichen Forschungen auf die Meinungen einiger berühmter Autoritäten stützen und unser Geist müsse demnach vollkommen leer und unfruchtbar bleiben, wenn er sich nicht mit der Erörterung eines anderen vermählte. Er meint vermutlich, die Wissenschaft sei ein von Menschenhand geschaffenes, aus der menschlichen Phantasie geborenes Buch, wie die Ilias oder der Orlando Furioso, bei denen doch gerade die Wahrheit des Berichteten das allerunwesentlichste ist. Nein, Signor Sarsi, so steht die Sache nicht! Die Wissenschaft steht geschrieben in jenem gewaltigsten Buche, das stets offen aufgeschlagen vor unserm Auge liegt: in dem Universum. Aber freilich, man kann dies Buch nicht verstehen, wenn man sich nicht zuvor seine Sprache aneignet und die Lettern einprägt, in denen es niedergeschrieben ist. In mathematischer Sprache ist das Buch des Universums geschrieben, und seine Lettern sind Dreiecke, Kreise und andere geometrische Figuren. Ohne sie ist es nicht menschenmöglich, auch nur ein Wort davon zu verstehen; ohne sie ist es ein vergebliches Umhertappen in einem dunklen Labyrinth.«

Der Saggiatore hat trotz der deutlichen Vorliebe für die Kopernikanische Theorie damals noch keinen Anstoß erregt; denn das auf Kosten der Akademie der Lincei gedruckte Buch hatte die päpstliche Zensur ohne Schwierigkeit passiert, und Urban VIII. hatte die Widmung angenommen. Vorsichtigerweise hatte Galilei, dessen Mut nicht ganz an die Höhe seines Intellektes reicht, durch die nicht ernst gemeinte Betonung seines gut katholischen Standpunktes gegenüber der Häresie des Frauenburger Kanonikus die Oberflächlichen eine Zeitlang zu täuschen gewußt. Auch ist an dem schmählichen Inquisitionsverfahren, das später gegen den ermatteten Greis durchgeführt wurde, nicht bloß der Verdacht schuld gewesen, er habe die biblische Astronomie zugunsten der Kopernikanischen Lehre hintansetzen wollen, sondern vor allem auch die persönliche Verfeindung mit dem mächtigen

Orden, der damals, wie stets, noch päpstlicher als der Papst sich erwies. Denn unter den Gutachten, die für die Entscheidung des Inquisitionstribunals maßgebend wurden, befand sich auch eine heftige Anklageschrift des Wiener Jesuiten Inchofer, der kurz vorher durch die Albernheit einer Schrift, in der er die Echtheit eines Briefes der heiligen Jungfrau Maria an die Bewohner von Messina nachwies, bei der Indexkongregation selbst Anstoß erregt hatte. So wenig erfreulich die weder für die Kirche noch für Galilei selbst rühmliche Abschwörung erscheinen mag, so irrt man doch, wenn man glaubt, die Kirche hätte diesen Prozeß umgehen können. Freilich, es ist sonderbar, daß die Kopernikanische Hypothese fast ein Jahrhundert unangetastet blieb, obgleich doch ihr Widerspruch gegen die Bibel und, was damals ebensoviel galt, gegen Aristoteles auf der Hand lag und obgleich gleichzeitig mit Galilei der große Kepler von 1600 an seine großen Entdeckungen der wissenschaftlichen Welt mitgeteilt hatte. Aber das läßt sich leicht begreifen. Solange diese weltumstürzenden Ideen von den Astronomen Deutschlands vertreten wurden, wo die Häresie erblich war, machte das den römischen Kardinälen nicht heiß. Als aber der hochgefeierte Florentiner diese Theorien mit dem Fernrohr bewaffnet den ehrwürdigen Vätern in Rom selbst vordemonstrierte und auf Anerkennung der neuen Lehre drang, da mußte eingeschritten werden. Wir haben dasselbe in unserer Zeit erlebt. Als die deutsche Philosophie unter Kant das Tischtuch zwischen Glauben und Wissen zerschnitten, als dann Schleiermacher und Ritschl einen neuen Begriff der Religion aufgestellt, als Darwin und Huxley ihre Deszendenztheorie begründet, als Niebuhrs und Baurs Schulen die historische Kritik an profanen und heiligen Schriften zu erproben begonnen hatten, verachtete man diese nordischen Ketzereien als Konsequenzen, die sich mit Notwendigkeit aus dem Abfall von der alleinseligmachenden Wahrheit im 16. Jahrhundert entwickeln mußten. Als jedoch diese germanischen Irrlehren in der römischen Kirche selbst Boden zu gewinnen suchten, da mußte eingeschritten werden. So ist denn am 8. September 1907 der Bannstrahl des Papstes auf die Häupter der Modernisten herabgeschleudert worden, die innerhalb der Kirche selbst mit den Ideen der Ketzer den zweitausendjährigen Bau des Glaubens umstürzen wollen. Der Papst spricht es im Eingange dieser Enzyklika *Pascendi dominici gregis* selbst unumwunden aus: »Wir sind zur Eile gezwungen,« heißt es § 2, »weil die Verfechter der Irrlehren nicht mehr bloß in den Reihen unserer erklärten Feinde zu suchen sind; nein, wir müssen es mit tiefstem Schmerze und zu unserer Beschämung bekennen, im Busen und im Schoße der Kirche selbst halten sie sich verborgen, und je weniger sie sich hervorwagen, um so gefährlicher sind sie.« Die neue

Enzyklika ist die Vollendung der Galileischen Inquisition, die logische und gänzlich unvermeidliche Konsequenz, die aus dem Offenbarungsglauben und dem Autoritätsprinzip der Kirche mit zwingender Notwendigkeit sich ergibt. Wie gegen die deutsche Naturwissenschaft im 17. Jahrhundert mit schärfsten Waffen vorgegangen wurde, als sie an die heiligen Pforten Roms pochte, so wird jetzt mit noch schärferen Waffen gegen die deutsche Geisteswissenschaft vorgegangen. Damals stand der Papst wenigstens formal noch abseits, und so konnte der Bann im Jahre 1822 von Kopernikus', Keplers und Galileis Werken wieder genommen werden. So schwer die Kirche durch die Inquisition des Jahres 1633 kompromittiert war, der Papst hatte damals nicht ex cathedra gesprochen. Die Unfehlbarkeit war gerettet. Anders scheint die Sache jetzt zu stehen. Pius X. hat jetzt nicht nur selbst gesprochen, sondern seinen Worten durch das Motu proprio vom 18. November v. J. apostolische Autorität beigelegt: »*Litterae encyclicae Pascendi Dominici gregis auctoritate apostolica confirmantur*«, d. h., wie die mit bischöflicher Approbation erschienene Grazer Ausgabe der Enzyklika erläutert, wir haben in jener Enzyklika eine »unfehlbare« Entscheidung des Papstes anzuerkennen. Freilich wird dieser Charakter der Unfehlbarkeit von anderen gutgläubigen Professoren der katholischen Theologie bestritten, und so bereitet sich vielleicht wieder das erbauliche Schauspiel vor, daß in einigen Jahrhunderten oder vielleicht schon nach Jahrzehnten auch Rom wieder einlenkt und modern zu denken gestattet. Die Aufhebung der Sperre gegen Galilei wurde von den Kardinälen der Inquisition im Jahre 1822 mit den Worten vollzogen, man dürfe den Druck von Werken gestatten, in welchen von der Beweglichkeit der Erde und der Unbeweglichkeit der Sonne, gemäß der allgemeinen Ansicht der modernen Astronomen (*iuxta communem modernorum astronomorum opinionem*) gehandelt werde. Vielleicht wird es früher oder später auch einmal in der katholischen Kirche erlaubt sein, über Evolutionismus und Bibelkritik so zu denken, wie der moderne Mensch denkt. Dieser Streit zwischen Autorität und freier Wissenschaft ist in dem menschlichen Geiste ebenso tief begründet wie alle jene anderen Antinomien des irdischen Daseins, an denen der menschliche Verstand sich abquält und abquälen wird. Der Modernismusstreit wird nicht der letzte dieser Art sein, wie er nicht der erste war, und noch in fernen Äonen, wenn die Formen religiösen Denkens, die uns jetzt binden, sich gänzlich umgewandelt haben, wird doch die Tradition und der Fortschritt, das Alte und das Neue, das Gestern und das Heute sich ebenso befehden, wie es jetzt auch außerhalb der Kirchen in Literatur und Kunst und in vielen anderen Richtungen unserer Kultur geschieht. Der Krieg ist der Vater aller Dinge. Gerade die Epochen, wo die

Gegensätze am schärfsten aufeinander prallen, sind die für die Weltgeschichte fruchtbarsten. So ist denn auch derselbe Kampf, der zum Beginn der Neuzeit um Galilei tobte, in dem fruchtbarsten aller vorchristlichen Jahrhunderte, im fünften, unter Umständen ausgefochten worden, die eine so auffallende Ähnlichkeit mit dem Verlaufe jenes modernen Prozesses zeigen, daß man fast an eine pythagoreische Palingenesie der Weltgeschichte glauben möchte.

Ich will dieses merkwürdige Zusammentreffen hier zum Schlusse noch etwas eingehender beleuchten, da zwischen der althellenischen und der modernen Wissenschaft in der Tat nicht bloß ein innerer, sondern auch ein äußerer Zusammenhang festgestellt werden kann. Als Galilei im Jahre 1609 den ersten bleiernen Tubus konstruiert hatte, der noch jetzt in der Tribuna di Galilei in Florenz gezeigt wird, machte er in wenigen Monaten folgende Entdeckungen, die er sofort in seinem »Sidereus Nuntius« der staunenden Welt mitteilte: 1. Er entdeckte, daß die Flecken des Mondes von seiner gebirgigen Struktur herrührten, und er gab die Methode der Berechnung für die Mondberge richtig an. 2. Er entdeckte eine Unzahl neuer Fixsterne; statt der 7 Plejaden unterschied er 40 Sterne, und so konnte er, gestützt auf diese Entdeckungen, wagen, 3. die Milchstraße, das alte Rätsel der Himmelskunde, als eine Anhäufung kleiner Fixsterne zu erklären. Vor allem wichtig aber war seine damalige 4. Entdeckung, daß der Planet Jupiter von vier kleinen Trabanten umgeben sei, die er zu Ehren seines Fürsten »Mediceische Gestirne« nannte. Dieses Planetensystem bildete eine starke Analogie zu der Kopernikanischen Theorie des ganzen Sonnensystems, und die aristotelisch-ptolemäische Auffassung der Himmelsbewegung erschien damit als abgetan.

Es ist nun sehr merkwürdig, daß ein Teil dieser Entdeckungen bereits um die Mitte des fünften vorchristlichen Jahrhunderts in der Schule zu Abdera gemacht worden ist und zwar von einem früh verdunkelten Naturforscher, der als der wahre Vater der modernen Naturwissenschaft betrachtet werden kann. Leukippos, aus der von Thales begründeten astronomisch-mathematischen Schule von Milet stammend, hatte sich in dem mächtig aufblühenden Abdera niedergelassen. Er verknüpfte mit den ererbten mathematisch-astronomischen Kenntnissen die logische Schärfe der Eleaten und eine ihm eigene exakte Naturbeobachtung, die unerschrocken der bisherigen Tradition entgegenzutreten wagte. So stellte er an die Spitze seiner das ganze Universum betrachtenden Schrift über den Kosmos die eherne Notwendigkeit, den Satz von der ausnahmslosen Herrschaft der Naturgesetze, der jegliches Wunder ausschloß. Alles Entstehen und Vergehen läßt sich auf mechanische Ursachen zurückführen, und zwar be-

steht die Körperwelt aus einer Zusammensetzung von Atomen. Dagegen Farbe, Wärme und alle sonstigen Qualitäten sind lediglich sekundäre Unterschiede unserer Sinneswahrnehmung. Die Unterschiede der Qualität lassen sich somit auf quantitative zurückführen. Wie nun die einzelnen irdischen Körper aus unendlich vielen unsichtbaren Atomen bestehen, so schloß er, müssen auch am Himmel unendlich viele Welten bestehen, die wiederum aus kleineren Himmelskörpern bestehen. Die Milchstraße setzt sich so aus unendlich vielen kleinen Körpern zusammen. Die Lichtunterschiede des Mondes erklären sich durch die Verschiedenheiten der Bodenbeschaffenheit der Mondoberfläche. Denn auch diese ist, wie die Erde, mit Bergen und Tälern bedeckt. Im Jahre 468 war in der Nähe von Abdera auf dem Thrakischen Chersonnes ein großer Meteorsteinfall niedergegangen. Man hatte ein Gestirn mit sonnenhaftem Glanze aufleuchten sehen und dann an dem niedergefallenen Stein glühende Eisenmassen konstatieren können. Leukippos schloß daraus, daß alle anderen leuchtenden Himmelskörper ebenfalls glühende Metallklumpen seien. Diese erstaunlichen Hypothesen, die sich in der ganzen wissenschaftlichen Auffassung wie im einzelnen merkwürdig mit Galileis Beobachtungen berühren, der in der Tat indirekte Kenntnis dieser abderitischen Entdeckungen hatte, wurden zunächst nur in engeren Kreisen bekannt, obgleich Astronomen wie Euktemon damals in der Nähe von Abdera in Amphipolis sich aufhielten, um Observationen anzustellen. Widerhall fanden sie erst, als der Klazomenier Anaxagoras sie bald danach in Athen, der Reichshauptstadt, als seine eigenen Entdeckungen vortrug, womit er denn bis auf den heutigen Tag Glauben gefunden hat, obgleich Demokrit, der Schüler des Leukippos und unzweifelhaft ein glaubwürdiger Zeuge, ihn des Plagiats beschuldigte. Aber man wollte von diesen nordischen Naturforschern in Athen nichts wissen, und so trug Anaxagoras den Ruhm wie das Verhängnis dieser neuen kosmischen Anschauung davon. Denn in der frommen Stadt der Athena, wo es stets fanatische Wächter des althergebrachten Glaubens gab, fand man es empörend, daß Helios und Selene, die freundlichen Götter, zu bloßen Metallklumpen herabgewürdigt werden sollten. Und ebenso laut wie die fortgeschrittene Jugend Athens, an ihrer Spitze Euripides, den mit güldenen Ketten am Himmel aufgehangenen Sonnenklumpen besang, schrien die Anhänger der alten Bildung ihr *anathema sit*! Ein Fanatiker namens Diopeithes brachte ein Gesetz durch, das die Ungläubigen und Naturwissenschaftler mit dem Tode bedrohte; das erste Beispiel einer solchen Verfolgung der Wissenschaft, das dann auch die Flucht des hauptsächlich betroffenen Anaxagoras zur Folge hatte. Dies war noch vor dem Peloponnesischen Krieg. Als nun gar dieser seine moralisch und finanziell verderbliche Wirkung auszuüben begann, ward die Freigeisterei

dieser modernen Wissenschaftler in erster Linie verantwortlich gemacht. Das Buch des Abderiten Protagoras, das über die Götter sich skeptisch äußerte, ward auf den Index gesetzt, und zum Schluß ward der schon von der Komödie gezeichnete Sokrates zum Schierlingsbecher verurteilt. So hat der alte Glaube gegen den Modernismus gewütet. Aber aus dem Kerkerdunkel des athenischen Weisen brach siegreich das Licht der Platonischen Akademie hervor, wie sich aus dem Märtyrertod der Giordano Bruno, Fulgenzio Manfredi und Lucilio Vanini und aus der Kerkerhaft des Galileo Galilei die neue Wissenschaft entwickelte, die ihr *Eppur si muove* schließlich auch gegen ihre Henker durchsetzte.

Leibniz, dem es ernsthaft darum zu tun war, die neue Wissenschaft mit dem alten Glauben zu versöhnen, hat wohl erkannt, daß gegen die furchtbare internationale Organisation der römischen Kirche mit ihrer disziplinierten Hierarchie, ihrem unfehlbaren Oberhaupte und ihren unheimlich rührigen Orden es der schwachen, individuell, konfessionell und national gespaltenen Wissenschaft schwer sein würde sich zu behaupten. Wenn sie sich freier regen wollte, bedurfte es auch hier nicht nur der Wahrheit, sondern auch starker, unabhängiger Wahrheitsstreiter; es bedurfte der Formen, die vereinzelten Kämpfer durch eine gemeinsame Organisation zu stärken und diese unter den Schutz des modernen Staates zu stellen. Diese Organisation fand er in der Akademie, und den schirmenden Staat fand er in dem aufstrebenden Preußen, das zuerst eine Sozietät nach seinen Plänen organisierte. Die Aufklärung, die er einleitete, fand dann in dem großen Friedrich, dem zweiten Gründer unserer Akademie, ihren erhabensten Vertreter und wirksamsten Beschützer. Herder sagt sehr schön: »Man wandelt in den Schriften Friedrichs des Großen wie auf klassischem Boden; ein Gefühl für die Würde, den Wert, die Schönheit der Wissenschaften ist in seinen kleinsten und größten Aufsätzen verbreitet.« Diese Achtung vor der Wahrheit, wo und wie immer sie sich zeigt, hat er nicht nur selbst bekannt, sondern auch durch seine weitreichende Autorität der Welt aufgenötigt. Seitdem darf bei uns die Wissenschaft wirklich ihr Haupt frei erheben, und dürfen ihre Vertreter in Sicherheit vor dem geistigen und weltlichen Arme ihres Amtes walten.

Es half Galilei nichts, daß er eines der gefeiertsten Mitglieder der Accademia dei Lincei war, daß die Akademie seine Werke selbst druckte und mit ihrem Ansehen schützte. *Afflavit papa et dissipati sunt.* Wenn das jetzt etwas anders geworden, so verdankt man dies dem Samen des Mannes, der unsere Akademie begründet, und den Fürsten, die sie beschützt haben. Wenn nun seitdem die Zeiten sich so gewandelt haben, daß auch die internationale Vereinigung der Aka-

demien, von der Leibniz träumte, zur Wirklichkeit geworden ist, so sieht man, daß dieser Weltbund der Intellektuellen gerade in diesen Fragen der Autorität von der größten Wichtigkeit ist und sein wird. Der Papst hat in seiner letzten Enzyklika angekündigt, daß er eine eigene Akademie gründen will, als deren Mitglieder alle Katholiken von wissenschaftlichem Ruf den Fortschritt sämtlicher Wissenschaften und jeglicher Art von Gelehrsamkeit anbahnen sollen, aber freilich unter der Leitung und Führung der katholischen Wahrheit (*catholica veritate duce et magistra*). Hoffentlich wird dieses Institut bis zum Jahre 1910 fertig. Dann werden sich dort in der Ewigen Stadt, gerade 300 Jahre nach dem Erscheinen von Galileis »Sternenboten«, die vereinten 20 Akademien der Welt, deren Mitglieder den verschiedensten Nationen und Religionen der Welt angehören, unter der Leitung der neuen Lincei, messen können mit dem neuen päpstlichen Schwesterinstitute, und die Welt wird richten können, ob die Wissenschaft besser aufgehoben scheint bei denen, die unter dem Banner und in dem Banne des heiligen Thomas von Aquino fechten, oder bei denen, die mit uns in Gottfried Wilhelm Leibniz ihren geistigen Vater verehren.

Darauf folgten die Antrittsreden der HH. Heusler und Rubens. Dem ersteren erwiderte Hr. Vahlen, Hrn. Rubens Hr. Auwers.

Antrittsreden.

Antrittsrede des Hrn. Heusler.

Schaue ich auf die Meister der germanischen Philologie, die der Preußischen Akademie der Wissenschaften angehört haben, so heben sich mir zwei Gestalten heraus, Jacob Grimm und Müllenhoff: sie vor allen haben das Gebiet begründet und ausgebaut, dem ich meine Arbeit gewidmet habe: die Erforschung des germanischen Altertums. Sie war nur ein Teil von Jacob Grimms weitspannendem Werke, aber der Teil, dem die Sehnsucht seiner Seele galt; in Müllenhoffs Schaffen und Lehren stand sie beherrschend da.

Das germanische Altertum: wir verstehen darunter jene — zumal in sprachlichen Schöpfungen sich bezeugende — Gesittung der Germanen, die vorausliegt der Bekehrung, der Schreibezeit, dem Städte- und dem Lehnswesen; die vor der christlich-romanischen Kultur langsam zurückweicht und in Kampf und Austausch mit dieser überlegenen Macht Gebilde eigenartigen Geistes hervorbringt bis in die späte

Ritterzeit. Dieses Altertum, im Kerne heidnisch, wenn auch dem Namen nach getauft, zog sich vom Süden nach dem Norden zurück: bei den Skandinaviern fand es seine letzte Zuflucht, und in der äußersten Ecke des nordischen Gebietes, auf Island, wirkten die Umstände so glücklich zusammen, daß ein reiches Schrifttum mit dem Stempel altgermanischen Geistes erstehn konnte. Von den Göttern und Heroen, die in der Phantasie unserer Ahnen den orientalischen und französichen Gestalten vorangingen, hat uns die ferne Insel mehr geborgen als Deutschland, England und der skandinavische Kontinent zusammengenommen; aber auch das Alltagsleben in seiner Breite zeigt sich uns dort auf fast vormittelalterlicher Stufe: eine Welt, die uns aus Chroniken oder Gesetzen der Bruderstämme nur bruchstückartig oder verschleiert entgegentritt. So lag es im Wesen der Sache, daß Jacob Grimm und Müllenhoff, die Meister germanischer Altertumswissenschaft, auch in die nordischen Studien tief eingriffen. Grimm sprach es aus, daß für den Erforscher des deutschen Altertums Skandinavien klassischer Boden ist.

Der Ausspruch bleibt bestehen, auch nachdem wir vieles in anderm Lichte sehen gelernt haben. Das eigenartig Nordische, auch das Nur-Isländische, das bei keinem andern Germanenstamme so vorhanden war, hat die vordringende Forschung stärker betont. Wir sehen in der isländischen eine peripherische Kultur: die vom Mittelpunkte, vom Mittelmeere ausgehenden Wellen trafen sie am spätesten und am schwächsten, um so mehr Spielraum hatten die heimischen Kräfte, Ererbtes und Entlehntes in ihrer eigenen Weise zu gestalten. Das Entlehnte aber, in Glauben, Sitte und Dichtung, räumen wir heute williger ein, als noch Müllenhoff in seinem letzten Werke es getan hatte. Nord- und Südgermanen, die ganze Völkerfamilie, waren die Nehmenden dem römischen Erbe gegenüber. Nicht nur verdrängt haben die südlichen Einflüsse, sie haben dem germanischen Dichter auch auf seinem Felde aufbauen helfen, was ihm aus eignen Mitteln nicht geglückt wäre. Fügen wir hinzu, daß wir in Mythus und Sage nicht mehr den unpersönlichen Schatz sehen, der unantastbar durch die Hände der Dichter ging: wenn wir die einzelnen Dichter und Erzähler als die bewußten Schöpfer und Fortbildner anerkennen; wenn wir ihren Geschmack, auch ihre Launen nachzufühlen suchen, womit sie das Überkommene ummodelten, und wenn wir in dieser Verjüngung der Inhalte nicht nur Abfall erblicken, so hat uns dazu vor andern einer aus Ihrer Mitte, Wilhelm Scherer, verholfen.

Der Brauch dieser Stunde will es, daß ich Ihnen, meine Herren, nicht nur den Dank darbringe, daß Sie mich gewürdigt haben, Ihrem Kreise anzugehören: ich soll auch von mir sprechen und von meinen

wissenschaftlichen Bemühungen, so klar ich mir darüber bin, welch enge Schranken meiner Gelehrsamkeit und Schaffenskraft gezogen sind.

Nachdem ich mit der lautgeschichtlichen Untersuchung einer deutschen Mundart angefangen hatte, führten mich metrische Forschungen zu den älteren germanischen Literaturen. Mein Lehrer und Freund Julius Hoffory brachte mir das altnordische Gebiet nahe, und indem ich sein Nachfolger an der Universität wurde, traten die nordischen Studien für mich in den Vordergrund. Ich habe meine Aufgabe, auch als Lehrer, so gefaßt, daß das nordische Altertum als ein Glied des germanischen sich darstelle und der deutschen und englischen Tradition Beleuchtung gebe; Island sollte, um mit Müllenhoff zu sprechen, nicht vom Häckelberge betrachtet werden. Ich versuchte mich an Problemen, die den verschiedenen germanischen Literaturen gemeinsam gehören. Heldensage und Stil zogen mich am meisten an. Eindrücke von Jakob Burckhardts kunstgeschichtlicher Unterweisung waren lebendig in mir, wenn ich Eddalieder oder isländische Sagas nach ihrer künstlerischen Zusammensetzung zu erfassen strebte. Von den Mitforschern hat keiner in dem Maße wie der Däne Axel Olrik die Betrachtung der altgermanischen Geisteswelt mit erfrischendem Taue belebt. Ihm gegenüber dürfen sich die Altersgenossen dankbar als Lernende bekennen. Unter seinen dänischen Landsleuten früherer Menschenalter sind es vornehmlich Peter Erasmus Müller und Svend Grundtvig, denen ich mich verpflichtet fühle. In dem Austausch und Zusammenwirken mit Männern skandinavischen Stammes liegt eine einigende Kraft, die seit den Anfängen unsrer Wissenschaft das äußerlich Trennende zu überdauern und zu mildern vermocht hat.

Es geziemt mir, mit dem Wunsche zu schließen, daß meine künftige Tätigkeit das Vertrauen rechtfertigen möge, das die Akademie durch meine Berufung in mich gesetzt hat.

Antrittsrede des Hrn. Rubens.

Kaum zwei Jahre sind verflossen, seitdem Paul Drude hier das Wort ergriffen hat, um der Königlichen Akademie der Wissenschaften für die ihm erwiesene Auszeichnung zu danken und sein wissenschaftliches Programm zu entwickeln. Keiner der damals Anwesenden konnte es ahnen, daß dieser in einer Periode glücklichen Schaffens stehende Forscher und erfolgreiche Lehrer, dieser jugendfrische Mann wenige Tage darauf einem dunkeln Schicksale verfallen würde und daß er jene weitausschauenden Pläne und vielversprechenden wissenschaftlichen Entwürfe nicht mehr verwirklichen sollte.

Die Akademie hat mir die hohe Ehre erwiesen, mich an Stelle des Verstorbenen in ihren Kreis aufzunehmen. Gefühle wechselnder Art sind es, welche mich heute bewegen, da es mir vergönnt ist, meinen Gedanken an dieser Stelle Ausdruck zu geben. In erster Linie sind es Gefühle des herzlichsten Dankes für die hohe Ehre, welche Sie mir durch die Wahl zum ordentlichen Mitgliede erwiesen haben; in meinen Augen die schönste Auszeichnung, welche einem deutschen Gelehrten zuteil werden kann. Aber diesen Gefühlen des Dankes gesellt sich die Empfindung der Trauer um den uns so plötzlich entrissenen Kollegen, dessen Stelle ich einzunehmen berufen worden bin.

Ob es mir gelingen wird, diese Stelle Ihren Erwartungen entsprechend auszufüllen und das Vertrauen, welches Sie mir bewiesen haben, durch wissenschaftliche Leistungen zu rechtfertigen, vermag ich nicht zu sagen; aber gewiß ist, daß ich alles, was in meinen Kräften steht, einsetzen werde, um dieses hohe Ziel zu erreichen.

Daß ich mich von Anfang an dem experimentellen Gebiete unserer Wissenschaft zugewandt habe, ist sowohl auf eine mir innewohnende Neigung zurückzuführen als auch durch eine Verkettung von Umständen veranlaßt, durch welche meine wissenschaftliche Entwicklung in entscheidender Weise beeinflußt worden ist. Zu diesen Umständen rechne ich es in erster Linie, daß mich ein gütiges Geschick nach Straßburg führte in das unter der Leitung von August Kundt stehende physikalische Laboratorium. Wohl hat Deutschland im 19. Jahrhundert Physiker hervorgebracht, deren Verdienste auf wissenschaftlichem Gebiete noch über diejenigen von August Kundt hinausgehen. Aber unter diesen Männern ist keiner, welcher die Eigenschaften des Forschers und Lehrers in so wunderbarer Vereinigung wie er besessen und es in gleichem Maße verstanden hat, bei seinen Schülern die Flamme wissenschaftlicher Begeisterung zu entfachen. Es war mir vergönnt, mich der Schar begeisterter Schüler zuzugesellen, welche ihn in Straßburg umgaben, und ihm später nach Berlin zu folgen, wo ich meinem verehrten Lehrer als Schüler und später als Gehilfe bis zu seinem Tode nahe sein durfte.

Mitbestimmend für die von mir eingeschlagene Richtung ist ferner die Tatsache gewesen, daß ich eine Periode mächtigen Emporblühens der experimentellen Forschung von Anfang an miterleben durfte, welche jedem Arbeitsfreudigen eine Fülle wichtiger Aufgaben zugewiesen hat. Die Hertzschen Arbeiten über elektrische Schwingungen leiten in der Geschichte unserer Wissenschaft eine neue Epoche ein, welche bis in die heutige Zeit hineinreicht und noch nicht beendet zu sein scheint. Die diesen Arbeiten vorausgehenden Jahrzehnte

des 19. Jahrhunderts waren trotz der Größe des darin erzielten wissenschaftlichen Fortschritts verhältnismäßig arm an Entdeckungen grundlegender neuer Phänomene gewesen. Durch die großen Erfolge der mit ungewöhnlicher Kühnheit angestellten Hertzschen Versuche wurde der Wagemut der Physiker aufs neue geweckt, und es entstand jene glänzende Epoche, welche uns in kurzer Aufeinanderfolge die wunderbarsten Erscheinungen gebracht hat. An einen Versuch von Hertz schließen sich die Arbeiten Lenards an, diese wiederum den Keim der großen Röntgenschen Entdeckung in sich bergend, als deren indirekte Folge weiterhin die Auffindung der Radioaktivität durch H. Becquerel zu betrachten ist mit ihren unabsehbaren Konsequenzen. Diese Reihe glücklicher Funde, an welche sich eine große Zahl kaum minder wichtiger Entdeckungen anschließt, legt Zeugnis davon ab, daß Jahrhunderte wissenschaftlicher Forschung die Wahrscheinlichkeit neuer Entdeckungen nicht vermindert haben. Unaufhörlich enthüllt die Natur dem Experimentator neue Geheimnisse, einem ewig sprudelnden Quell vergleichbar. Freilich werden die neuentdeckten Phänomene der Regel nach immer subtiler und weniger augenfällig, aber in demselben Maße wie die Subtilität der Erscheinungen wächst auch die Vervollkommnung der äußeren Hilfsmittel der Beobachtung.

Unter den neueren Forschungsgebieten hat das von Heinrich Hertz beschrittene mein Interesse stets in erster Linie gefesselt. Maxwells Theorie, nach welcher das Licht als ein elektromagnetischer Vorgang aufzufassen ist, hatte durch die Versuche von Hertz über Strahlen elektrischer Kraft eine überraschende Bestätigung erhalten, indem bewiesen wurde, daß elektrische Wellen sich in vielen wesentlichen Punkten ebenso verhalten wie Lichtwellen. Daraus aber läßt sich schließen, daß es auch möglich sein muß, unter günstigen Bedingungen an den Lichtstrahlen oder an den ihnen wesensgleichen dunkeln Wärmestrahlen elektromagnetische Eigenschaften zu entdecken. Der Nachweis des elektromagnetischen Charakters dieser Strahlen ist am leichtesten zu führen, wenn man ihr Verhalten gegenüber einer Reihe von Substanzen mit bekannten elektrischen Eigenschaften prüft. Es läßt sich voraussehen, daß ein solcher Versuch um so aussichtsvoller sein muß, je mehr es gelingt, in das Gebiet langer Wellen vorzudringen; denn die außerordentlich kurze Periode der Lichtschwingungen bedingt eine besondere Art der Mitwirkung der kleinsten Teile der Materie bei optischen Vorgängen, von welcher die verhältnismäßig langsam verlaufenden elektromagnetischen Prozesse, deren wir uns zum Vergleich bedienen müssen, frei sind. Die Lösung der Aufgabe verlangt also eine Erweiterung des Spektrums nach der ultraroten Seite hin. Eine solche Erweiterung wird aber nur durch Schaf-

fung neuer instrumenteller Hilfsmittel und verbesserter spektralanalytischer Methoden möglich.

Neben dieser Erforschung des ultraroten Spektrums bildet die Erzeugung und Untersuchung Hertzscher elektrischer Schwingungen von möglichst kurzer Periode eine der wichtigsten Aufgaben der Zukunft. Trotz einiger Erfolge, welche in der letzten Zeit auf diesem Gebiet erreicht worden sind, umfaßt das unbekannte Spektrum, welches sich von den langwelligsten, bisher beobachteten Wärmestrahlen bis zu den kürzesten, auf elektrischem Wege erzeugten Hertzschen Strahlen erstreckt, noch sechs volle Oktaven. Es ist, in diesem Maße gemessen, angenähert von der gleichen Ausdehnung wie das gesamte, unserer Beobachtung zugängliche, an das sichtbare Gebiet angrenzende ultrarote Spektrum. Wenn es gelingen sollte, in jene Terra incognita von der einen oder anderen Seite her vorzudringen und Teile des unbekannten Spektralgebietes der Forschung zu erschließen, so sind nicht nur für die elektromagnetische Lichttheorie neue Bestätigungen zu erhoffen, neue Zusammenhänge zwischen den elektrischen und den optischen Eigenschaften der Körper zu erwarten, sondern auch unsere Kenntnis von dem Wesen und Aufbau der Materie würde hierdurch vielleicht eine wesentliche Bereicherung erfahren.

Dieses Grenzgebiet zwischen Optik und Elektrizitätslehre ist es, in welchem ich seit einer Reihe von Jahren zusammen mit mehreren Mitarbeitern und Schülern tätig bin. Es wird voraussichtlich noch auf Jahre hinaus das hauptsächlichste Feld meiner wissenschaftlichen Tätigkeit bilden; denn wichtige Aufgaben harren hier noch der Lösung.

Hierauf hielten die HH. von Wilamowitz-Moellendorff und Diels Gedächtnisreden auf Adolph Kirchhoff und Eduard Zeller, die in den Abhandlungen veröffentlicht werden.

Schließlich erfolgten Mitteilungen, betreffend die Akademische Preisaufgabe für 1908, das Preisausschreiben aus dem Cothenius'schen Legat, den Preis aus der Diez-Stiftung und das Stipendium der Eduard Gerhard-Stiftung.

Akademische Preisaufgabe für 1908 aus dem Gebiete der Philosophie.

Im Jahre 1898 hatte die Akademie für das Jahr 1901 eine Preisaufgabe gestellt, in welcher eine Darstellung des Systems von Leibniz gewünscht wurde, und diese Aufgabe, da sie nur eine teilweise Lösung

gefunden hatte, dann für 1905 erneuert. In diesem Jahre fand sie keine Bewerbung, und die Akademie schrieb folgende veränderte Preisaufgabe aus:

»Es soll untersucht werden, was über die Abhängigkeit der Metaphysik Leibnizens von seiner Logik mit Sicherheit aus den vorhandenen gedruckten Quellen sich ergibt; auf Ungedrucktes zurückzugehen, wird nicht gefordert.«

Bewerbungsschriften, die bis zum 31. Dezember 1907 erwartet wurden, sind jedoch nicht eingegangen, und die Akademie hat nunmehr von ihrer Befugnis Gebrauch gemacht, dem Verfasser einer in das Gebiet der gestellten Preisaufgabe einschlagenden, innerhalb des Zeitraums 1905—1908 veröffentlichten Schrift oder dem Urheber einer in der gleichen Zeit ausgeführten wissenschaftlich hervorragenden Arbeit die Preissumme als Ehrengabe zu überweisen. Sie erkennt den ausgesetzen Betrag von Fünftausend Mark zu gleichen Teilen den HH. Dr. Willy Kabitz in Breslau und Dr. Paul Ritter in Berlin für ihre Arbeit an dem kritischen Katalog der Leibniz-Handschriften zu, der für die in Angriff genommene interakademische Leibniz-Ausgabe hergestellt worden ist.

Preisausschreiben aus dem Cothenius'schen Legat.

Die Akademie schreibt folgende Preisaufgabe aus dem Cothenius-schen Legat aus:

»Der Entwickelungsgang einer oder einiger Ustilagineen soll möglichst lückenlos verfolgt und dargestellt werden, wobei besonders auf die Überwinterung der Sporen und Mycelien Rücksicht zu nehmen ist. Wenn irgend möglich, sind der Abhandlung Praeparate, welche die Frage entscheiden, beizulegen.«

Der ausgesetzte Preis beträgt zweitausend Mark.

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italienischer Sprache abgefasst sein. Schriften, die in störender Weise unleserlich geschrieben sind, können durch Beschluss der zuständigen Classe von der Bewerbung ausgeschlossen werden.

Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Spruchwort zu bezeichnen, und dieses auf einem beizufügenden versiegelten, innerlich den Namen und die Adresse des Verfassers angebenden Zettel äusserlich zu wiederholen. Schriften, welche den Namen des Verfassers nennen oder deutlich ergeben, werden von der Bewerbung ausgeschlossen. Zurückziehung einer eingelieferten Preisschrift ist nicht gestattet.

Die Bewerbungsschriften sind bis zum 31. December 1910 im Bureau der Akademie, Berlin W 35, Potsdamer Strasse 120, einzuliefern. Die Verkündigung des Urtheils erfolgt in der Leibniz-Sitzung des Jahres 1911.

Sämmtliche bei der Akademie zum Behuf der Preisbewerbung eingegangene Arbeiten nebst den dazu gehörigen Zetteln werden ein Jahr lang von dem Tage der Urtheilsverkündigung ab von der Akademie für die Verfasser aufbewahrt. Nach Ablauf der bezeichneten Frist steht es der Akademie frei, die nicht abgeforderten Schriften und Zettel zu vernichten.

Preis aus der Diez-Stiftung.

Der Vorstand der Diez-Stiftung hat beschlossen, den aus der Stiftung im Jahre 1908 zu vergebenden Preis im Betrage von 1900 Mark Hrn. Jules Gilliéron, directeur adjoint an der École des hautes études in Paris, als Verfasser des Atlas linguistique de la France zuzuerkennen.

Stipendium der Eduard Gerhard-Stiftung.

Das Stipendium der Eduard Gerhard-Stiftung war in der Leibniz-Sitzung des Jahres 1907 für das laufende Jahr mit dem Betrage von 2500 Mark ausgeschrieben. Diese Summe ist Hrn. Prof. Dr. Alfred Brueckner in Berlin-Schöneberg zur Herausgabe seiner im Jahre 1907 mit Unterstützung aus den Mitteln der Eduard Gerhard-Stiftung an der Agia Triada zu Athen vorgenommenen Ausgrabungen zuerkannt worden.

Für das Jahr 1909 wird das Stipendium mit dem Betrage von 2400 Mark ausgeschrieben. Bewerbungen sind vor dem 1. Januar 1909 der Akademie einzureichen.

Nach § 4 des Statuts der Stiftung ist zur Bewerbung erforderlich:

1. Nachweis der Reichsangehörigkeit des Bewerbers;
2. Angabe eines von dem Petenten beabsichtigten durch Reisen bedingten archäologischen Planes, wobei der Kreis der archäologischen Wissenschaft in demselben Sinn verstanden und anzuwenden ist, wie dies bei dem von dem Testator begründeten Archäologischen Institut geschieht. Die Angabe des Planes muss verbunden sein mit einem ungefähren sowohl die Reisegelder wie die weiteren Ausführungsarbeiten einschliessenden Kostenanschlag. Falls der Petent für die Publication der von ihm beabsichtigten Arbeiten Zuschuss erforderlich erachtet, so hat er

den voraussichtlichen Betrag in den Kostenanschlag aufzunehmen, eventuell nach ungefährem Überschlag dafür eine angemessene Summe in denselben einzustellen.

Gesuche, die auf die Modalitäten und die Kosten der Veröffentlichung der beabsichtigten Forschungen nicht eingehen, bleiben unberücksichtigt. Ferner hat der Petent sich in seinem Gesuch zu verpflichten:

1. vor dem 31. December des auf das Jahr der Verleihung folgenden Jahres über den Stand der betreffenden Arbeit sowie nach Abschluss der Arbeit über deren Verlauf und Ergebniss an die Akademie zu berichten;
2. falls er während des Genusses des Stipendiums an einem der Palilientage (21. April) in Rom verweilen sollte, in der öffentlichen Sitzung des Deutschen Instituts, sofern dies gewünscht wird, einen auf sein Unternehmen bezüglichen Vortrag zu halten;
3. jede durch dieses Stipendium geförderte Publication auf dem Titel zu bezeichnen als herausgegeben mit Beihülfe des Eduard Gerhard-Stipendiums der Königlichen Akademie der Wissenschaften;
4. drei Exemplare jeder derartigen Publication der Akademie einzureichen.

Ausgegeben am 9. Juli.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1908.
XXXIV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

9. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

*Hr. Warburg sprach über Ozonröhren.

Die inneren Oberflächen einer Ozonröhre werden durch den Leitungswechselstrom elektrisch geladen oder polarisirt, dadurch entsteht eine Phasendifferenz zwischen Strom und Spannung. Der Leistungsfactor ergab sich je nach Umständen zwischen 0.2 und 0.5, die Ozonmenge für die Kilowattstunde über doppelt so gross als nach bisherigen Angaben. Der innere Elektrodenabstand ist für hohe Ozonausbeute gross, für hohe Ozonconcentration klein zu wählen.

Die Versuche wurden in Gemeinschaft mit Dr. Leithäuser ausgeführt.

Ausgegeben am 23. Juli.

1908.
XXXV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

9. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Brandl hielt einen Vortrag über die Anfänge der Autobiographie in England.

Er verfolgt das Aufkommen und die Entwicklung derselben, wie sie schon in germanischer Tradition wurzelte, durch Lateiner und Normannen gefördert wurde und in Chaucers 'Haus der Fama' 1384 ihren ersten Gipfel erreichte.

2. Hr. Erman legt eine Arbeit vor, in der er zusammen mit Hrn. Heinrich Schäfer die Unechtheit der neuerdings im Handel aufgetauchten beiden Skarabäen nachweist, die einen Bericht über die Umschiffung Africas unter Necho enthalten. (Ersch. später.)

3. Hr. Brunner überreichte »Beiträge zum Wörterbuch der deutschen Rechtssprache«. Weimar 1908.

Anfänge der Autobiographie in England.

Von Alois Brandl.

Die von unserer Akademie angeregte Geschichte der Autobiographie von Misch zeigt bereits, obwohl erst der Band 'Altertum' erschienen ist, wie merkwürdig auf diesem Gebiet Philosophie und Poesie zusammenhängen. Wir sehen nicht bloß, wie eine literarische Gattung sich entwickelte, sondern wie der Mensch ein neues Schauen lernte, wie er das Auge auf das eigene Ich einstellte und dabei ein zweites Ich gewann, wie das beobachtende und beobachtete Ich sich sittlich und künstlerisch auseinandersetzten. Die seelische Einheitlichkeit des Altertums wurde dabei zerrissen, und das Christentum, zumal St. Augustin, zog daraus den Hauptgewinn. Gern greift man da dem zweiten Band vor und denkt sich die Weiterentwicklung der Gattung aus. Dem Anglisten fällt eine Menge berühmter Autobiographien des 17. bis 19. Jahrhunderts ein: Fox und Gibbon, John Stuart Mill und Newman, Wilde und George Moore. Er erinnert sich, wie zur Revolutions- und Napoleonszeit alle namhaften englischen Dichter, die nicht ganz jung starben, ihr Leben beschrieben, Burns und W. Scott, Coleridge und Wordsworth, Byron. Noch heutzutage werden in England häufiger als bei uns Autobiographien veröffentlicht. Wann ist dieser starke Sinn für Selbststudium und Selbstdarstellung, der gewiß mit dem Eigenwesen insularer Persönlichkeiten zusammenhängt, dort aufgetaucht, wodurch ist er gefördert worden, wie hat er allmählich nach Überwindung der mannigfachen Eroberungen, die über britisches Land und Denken hinweggegangen, nationale Eigenart gewonnen?

Germanische Spielmannsdichtung war bereits reich an autobiographischen Elementen. Liegt es doch allenthalben in der menschlichen Natur, daß man sich in bedeutsamen Lebenslagen und Stimmungen, oder auch um besondere Aufmerksamkeit zu wecken, selbst erschließt, in Versen lieber als in gewöhnlicher Rede. So mächtig sich die antiken Literaturen bis herab zur Zeit Augustins nach dieser Seite hin entwickelt hatten, Einfluß scheinen sie hierin auf unsere

Vorfahren in heidnischer Zeit nicht gewonnen zu haben; denn altes autobiographisches Gut begegnet uns zunächst in Formen spezifisch germanischer Art.

Der Spielmann in eigener Person geht voran. Deor nennt sich ein Sänger der Heodeningen; lange hatte er einen holden Herrn; jetzt hat ihn ein anderer Sänger verdrängt und ihm den Landbesitz abgenommen; er erzählt im Ton der Klage (Grein-Wülker, Bibl. d. ags. Poesie, I 280). — Widsith heißt ein glücklicher Sänger, der sich weiter Reisen rühmt und großer Geschenke von Königen der Sage; er erzählt im Ton der Heldenbewunderung; die Herrscher sind ihm die Seligsten auf Erden (das. I, 1 ff.). Beide Sänger, der klagende und der preisende, geben lange Aufzählungen der Sagendinge, von denen sie wissen; sie bieten offenbar ihr Repertoire aus, der eine, um Gutsbesitz von einem ständigen Herrn, der andere, um Geschenke von einem freigebigen Hofe zu gewinnen. Das Autobiographische ist ihnen nicht Zweck, sondern Mittel; es ist altheimisch, aber primitiv; es gibt sich ohne realistische Einzelzüge, ohne besondere Gefühlswärme, ohne höhere Gedanken; es erregt Interesse, aber spiegelt keine Persönlichkeit.

Der Eposheld hat bei jedem Volke die Gepflogenheit, sein Erleben in direkter Rede zu schildern. Aber im Liedepos der Germanen tut er es in anderer Weise als in den Buchepen Homers und Vergils. Im Finnfragment, das ganz den Eindruck der Liedtechnik macht, ruft ein Saalhüter den anstürmenden Feinden zu: 'Sigeferth ist mein Name, ich bin Fürst der Siegen, als Vertriebener weithin bekannt; viele der Wehtaten erfuhr ich, der harten Kämpfe: du weißt jetzt Bescheid, falls du mich auch angreifen willst' (das. I, 15 f.). Kein Wort mehr, als die Situation erfordert. Wer einen solchen Flüchtling angreift, hat verzweifelten Widerstand zu erwarten, viel mehr als von einem besitzfrohen Mann. Auch was sich im Hildebrandsliede Vater und Sohn erzählen, erhöht Wort für Wort die Tragik der Situation. Im Beowulf dagegen dehnen sich die Selbstberichte des Helden weit über alle Gegenwartsbeziehungen hin aus. Was haben die Umständlichkeiten von Beowulfs Schwedenkämpfen mit dem Drachenabenteuer zu tun, zu dessen Anfang er sie uns auseinandersetzt! Welch schleppende Wiederholung ist es, daß Beowulf nach der Heimkehr seinem Gefolgsherrn noch in eigener Person den ganzen Grendelskampf vorträgt, den wir längst vom Dichter selbst gehört haben! Ähnlich zweckvergessend erschließen sich die Helden in den christlich-ags. Epen, an deren buchmäßigem Charakter seit langem nicht mehr gezweifelt wird. Hier liegt nicht mehr die angestammte, sondern eine weitergebildete Art von Autobiographie vor, ungeschickt, weil eben erst angelernt.

Im Spielmannslied sagt der Held von sich so viel, daß wir die Wucht seines Wesens besser erfassen; im Buchepos trägt er Geschichten vor, die uns sonst momentan gar nicht interessieren würden, wenn nicht er dahinter stände. Dort ist die Autobiographie organisch, obwohl ärmer an realistischen Zügen; hier dient sie nur als rhetorisches Kunstmittel, um die Fabel zu schwellen.

In der Elegie kommt die Persönlichkeit naturgemäß am meisten heraus. Das Hauptbeispiel ist der 'Wanderer' (das. I, 28 u. ff.). Er denkt wehmütig zurück an die Tage des Glücks, wo er einen freigebigen Herrn hatte, Hand und Haupt ihm auf das Knie legte, ihn umarmte und küßte. Dann kam das Unglück, die Gefolgsschar ward hingerafft, mancher verbarg sich in einer Erdhöhle, das Herrenhaus verödete. Selbst hier, wo so viel Gefühl sich ergießt, verharrt die Schilderung in typischer Allgemeinheit. Der Ausgang ist dann ein Gebet der Gottergebenheit. Wo das Christentum in diese Elegien hineinspielt, bewirkt es nicht eine Vertiefung der Autobiographie, sondern beugt sie nur um in Frömmigkeit. Nicht durch Gewissenserforschung und Beichte ist die literarische Kunst der Selbstdarstellung entwickelt worden, sonst hätte sich dieser Prozeß in der englischen Dichtung des 7. und 8. Jahrhunderts gewaltig zeigen müssen. Auch auf die Gefühlsweichheit eines Volkes kommt es nicht wesentlich an; für die Innigkeit, mit der die Angelsachsen das Christentum erfaßten, gibt es keine Parallele; im Beowulf fallen Tränen, und manche Elegien zerfließen fast in Weichheit; dennoch wird nirgends ein individueller Charakter greifbar. Erst als eine gewisse Gedankenschulung aus den klassischen Ländern eindrang, bei lateinkundigen Angelsachsen, erfolgte ein Fortschritt.

Unter den lateinkundigen Angelsachsen hat Beda in autobiographischer wie in jeder Hinsicht die führende Rolle. Am Schluß der Historia ecclesiastica sagt er in einem Epilog, wo er geboren und erzogen wurde, welches seine Lehrer und Vorgesetzten waren, in welchem Kloster er lebte, aus welchen Quellen er sein Werk schöpfte, und was für Schriften er damals (731) bereits verfaßt hatte. Es ist Bildungs- und Schaffensgeschichte; knapp, wie er sie selbst von so manchem Missionar geboten hatte; ein Ausdruck der Dankbarkeit gegen Gott und irdische Helfer, wofür es keine Spielmannstradition gab; ein Zeichen der innigen Wertschätzung, die er für Gelehrtheit und das in ihr gefundene Glück empfand. Und so schlicht er die Zeilen hinschrieb, zum ersten Male wird bei diesem Kenner lateinischer Poesie und Philosophie ein persönlicher Klang hörbar, indem er bekennt: *inter observantiam disciplinae regularis et cotidianam cantandi in ecclesia curam semper aut discere aut docere aut scribere dulce habui.* Er war

immer als Mönch und zugleich als Autor fleißig, als Lehrer und als Schüler; er vereinigt Mannigfaches in sich; er stellt eine aparte Verbindung von Eigenschaften dar. Bei dem großen Ansehen, das ihm alle folgenden lateinkundigen Autoren Englands bis gegen Ende des Mittelalters zollten, war sein Beispiel eine fruchtbare Anregung.

In Bedas Art gaben mehrere Schriftsteller des folgenden Jahrhunderts Skizzen ihres Bildungsganges und Schaffens. König Alfred in der Vorrede zur Übersetzung der Cura pastoralis nennt dankbar seine Lehrer und erzählt, wie er zu solchem Werke kam. Ælfric berichtet in Vorreden von seinem verehrten Lehrer Æthelwold, von seinem Kloster, seinen Gönnern, der Entstehung seiner Homiliae catholicae und von den mannigfachen Übersetzungen, die er von Büchern des Alten Testamentes machte. Ähnliches tat Asser im Leben Alfreds, Eadmer im Leben Anselms. Ordericus Vitalis, Verfasser einer Historia ecclesiastica in dreizehn Büchern, verwandte 1128 einen Teil des fünften Buches und dann noch einen Teil des Schlußkapitels, um über seine Herkunft und früheren Familienverhältnisse zu handeln: über seinen traurigen Abschied vom Elternhaus mit elf Jahren; über seinen ersten Eindruck in der Fremde, im normannischen Kloster St. Evroult; über seine Lernjahre und ein Klosterleben von 42 Jahren. Er ist ein befriedeter Mönch, aber noch immer wird ihm weh ums Herz, wenn er sich an das Scheiden aus der Heimat erinnert. Johann von Salisbury schildert in einem eigenen Kapitel seines Metalogicus, welchen Bildungsgang er von 1139 bis 1148 durchlief, zählt seine Lehrer und Patrone auf, charakterisiert den Unterricht, den er damals erfuhr und nachmals gab, und verfolgt dabei erziehliche Absichten.

Dies war die erste Phase der latinisierenden Autobiographie auf englischem Boden. Die Hauptsache für diese Männer ist der Gewinn höheren Wissens und Könnens; das beseligt sie und soll anderen anempfohlen werden. Ohne Mühsal ging es nicht ab, doch um so köstlicher empfinden sie das Gelingen. Sie haben weder Leidenschaften noch Philosophie, nur Dankbarkeit und allenfalls einige pädagogische Fingerzeige. Sie geben sich ruhig und unmittelbar, ohne Übertreibung und ohne Ausschmückung, aber sie haben noch nicht viel zu geben; selbst Alfred, der doch viel erlebt hatte, beschränkt sich auf den Bedaschen Rahmen.

Daneben wird bereits in der Zeit zwischen Beda und Alfred eine zweite, bewegtere Phase bemerkbar. Cynewulf eröffnet die Autobiographie der Bekehrung. Am deutlichsten spricht er sich im Nachwort zur Elene aus. Danach war er in der Jugend *synnum āsǣled* (V. 1243), hatte Kummer und Qual, obwohl er in der Methalle Gold empfing, führte

offenbar ein weltliches Leben und scheint dies mit etwas Übertreibung auszuführen, wie es bei den Autobiographen dieser Art oft nachzuweisen ist. Dann aber, als er älter wurde, sandte ihm Gott Erleuchtung, erweiterte ihm den Sinn, erschloß ihm die Liedkunst (*leoðucræft* 1250 offenbar statt *leoðcræft*), machte ihn mit der Geschichte von Helenas Kreuzerfindung bekannt und beglückt. Auch hier fehlt es an Einzelzügen, die uns den Übergang aus einem Seelenzustand in den anderen erklären und nahebringen könnten. Aber der Dichter wiederholt seine Angaben so lange und in so eindringlichen Kraftworten, daß er den Eindruck der Erregung hervorruft. Fragt man nach einem Vorbild für dieses erste Beispiel der Bekehrungsautobiographie auf englischem Boden, so braucht man nicht gleich auf Augustinus zu raten, obwohl dessen Confessiones schon im 5. und 6. Jahrhundert in Gallien nachgeahmt wurden (Misch I, 442 f.). Es genügt, an den David der Bibel zu erinnern, der ja unter den Vorbildern des Augustinus selbst nicht vergessen werden darf. Ein Psalm wie der 32. enthält alles Erforderliche, um Cynewulfs Sinneswendung genetisch zu erklären. Germanisch ist nichts daran; Recken sind niemals zerknirscht.

Noch eine Schilderung eigener Bekehrung bietet uns ein ags. Dichter, dessen Name uns leider unbekannt ist; man kann sein Werk als Gebet des Vertriebenen bezeichnen. Solange es ihm gut ging, hat er *firendǣda fela* verübt (Grein-Wülker II 218); jetzt ist er aber vom Stammsitz vertrieben, haust im Walde und ist auf Fremde angewiesen. Dies betrachtet er als Buße und wendet sich zum Himmel um Reinigung und Hilfe. Hat bei Cynewulf das Alter die Bekehrung veranlaßt, so tut es hier das Unglück, was noch näher zu David stimmt. Ausgemalt wird die Verbindung von Trauer und Zuversicht, von Verlassenheit und Gottesnähe. Diese christlich-ags. Dichter besitzen bereits viel Sinn für Seelenvorgänge, zum Schaden ihrer Realbilder, und ihre Psychologie kommt nirgends deutlicher zum Ausdruck, als wenn sie die Seele in solcher Bewegung und Umkehr schildern.

Aber die vielversprechende Kultur der Angelsachsen erlag seit 867 dem Schwert der Dänen und hat sich von diesem Schlag nie mehr ganz erholt. Alfred war ein starker, weiser Mann und gab ein großes Beispiel, das nachwirkte, aber er vermochte nicht dauernde Schulorganisationen zu schaffen. Das taten zwar seit Mitte des 10. Jahrhunderts die reformierten Benediktiner, doch gingen ihre Bestrebungen zu sehr auf strenges Leben, eifriges Predigen und reale oder theologische Wissenschaft, als daß sie eine so subjektive Gattung wie die Autobiographie gefördert hätten. Erst durch die normannische Theologie gewann sie neues Wachstum.

Lanfranc, der erste normannische Erzbischof von Canterbury, begann die Versuche, den theokratischen Gedanken selbst unter einem so starken Herrscher, wie es Wilhelm der Eroberer war, durchzusetzen. Das führte zu Konflikten, die die Seele der Besten aufs tiefste erschütterten. Hieraus erwuchs die Autobiographie des kirchlichen Kämpfers. Er selbst schrieb ein derartiges Werk, wie Eadmer in der *Historia novorum* glaubwürdig bezeugt: *ipsemet de rebus ecclesiasticis, quae suo tempore gesta sunt, veracissimo et compendioso calamo rescripsit* (ed. Rule, R.B.S., 1884, S. 13). Es dürfte mehrfach von den Chronisten benutzt worden sein (vgl. Liebermann, Hist. Ztschr., N. F. V, 336), ist aber verloren. Aber was Giraldus Cambrensis um 1200 *De rebus a se gestis* schrieb, ist erhalten und muß als die erste selbständige Autobiographie, die wir auf englischem Boden finden, näher untersucht werden.

Giraldus war ein Waliser: das macht sich auf jeder Seite seines Buches fühlbar. Er hat einen beweglichen Verstand und ein erregbares Temperament, haftet aber gern am Kleinen und verirrt sich dabei in eine Eitelkeit, die den Leser oft lächeln macht. Er beginnt mit seiner fürstlichen Abstammung, *ingenuis natalibus*. Er ließ schon in seinen Kinderspielen — er baute gern Klöster aus Sand — den künftigen Beruf durchschimmern: der Vater sah es *cum admiratione*. Als Knabe ward er in einer Nacht durch Kriegslärm geweckt; 'Tragt mich zur Kirche' rief er, und alle Anwesenden bewunderten den ahnungsvollen Ausruf. In den Studien kam er anfangs langsam vorwärts, dann aber wunderbar rasch, besonders in Paris, *summos praeceptores demum aequiparando*. Wollten die Professoren einen Musterschüler als Beispiel aufstellen, so sagten sie: Macht es wie Giraldus! Zwei Kapitel widmet er diesen subjektiven Dingen, und dann wendet er sich sofort zu den kirchlichen Kämpfen, die sein Leben füllten. Er stritt für und um die Kirche St. Davids, an der ein Onkel von ihm Bischof war; um jeden Preis wollte er dessen Nachfolger werden. Er ficht für den Zehnten dieser Kirche, rettet sie vor einem bösen Nachbarbischof, predigt einen Kreuzzug mit Erfolg, während ein anderer Prediger abfiel; immer muß Giraldus als Helfer an die Spitze treten — aber als ihn das Kapitel zum Bischof wählte, lehnte ihn der König ab: er wollte keinen zweiten Thomas Becket haben. Giraldus ging zu Hofe, bezauberte den König und wurde dessen Kaplan, gefiel den Prinzen und begleitete sie auf Reisen; aber als St. Davids nach Jahren wieder frei wurde und das Kapitel ihn wieder vorschlug, erhob der Erzbischof von Canterbury Protest. Dreimal reiste Giraldus nach Rom, um seine Sache durchzusetzen, und vieler Erfolge durfte er sich rühmen, aber sein Hauptziel konnte er nicht erreichen. Mißmutig zog

er sich zurück und schrieb seine Autobiographie. Er redet manchmal im Ton der Apostelgeschichte, handelt von sich selbst immer in der dritten Person, fügt eine Reihe Visionen an, die er gehabt haben will, hat aber keinen Gedankengehalt zu bieten, noch weniger künstlerische Form. Wissen, Erleben und Sprachfertigkeit genügen noch nicht, um eine interessante Autobiographie zu machen. Dazu gehört eine hochstrebende Denk- und Empfindungsweise, von der der Kleriker Giraldus weit entfernt war. Immerhin ist sein Unternehmen beachtenswert; es dauerte fast 400 Jahre, bis ein Engländer, und zwar ein gelehrter Landwirt, Thomas Tusser, wieder eine selbständige Autobiographie wagte.

Die Kirchenkämpfe der normannischen Geistlichen wirkten auf die höheren Kreise; die mystische Theologie aber, die mit ihnen über den Kanal kam, wirkte allmählich auch auf das englische Volk. Diese Mystik beschäftigte sich besonders mit zwei Gegenständen: mit der höchst lebhaften, ja visionären Ausmalung von Himmel und Hölle und mit der geistlichen Minne. Nach diesen beiden Seiten entstanden jetzt englische Gedichte autobiographischer Art.

'Ich bin älter, als ich war', hebt der Dichter des *Poema morale* an und schildert, wie töricht, müßig und leichtfertig er bisher war; jetzt aber ist er alt, und vielleicht ist es zu spät, Gottes Gnade noch zu gewinnen. Daran reihen sich die Bilder von Himmel und Hölle, die uns hier weniger kümmern als die Einleitung mit ihrem Erlebniston. Im Gegensatz zu Cynewulf und dem ags. Vertriebenen beruhen hier die beklagten Irrungen nicht mehr auf einstigem Hochleben, sondern nur auf der Jugendtorheit des Dichters; und er setzt sie nicht so sehr auseinander, um dadurch Gottes Hilfe zu verdienen, sondern um andere zu warnen; es ist also nicht mehr die Zerknirschungsweise des David, sondern die des Augustinus. Die Confessiones wurden zu jener Zeit in Frankreich und in Deutschland studiert und nachgebildet; ich erinnere nur an die *Historia calamitatum mearum* von Abelard, an den *Libellus de tentationibus* des Othlo von St. Emmeram. Es wäre merkwürdig, wenn nichts davon nach England gelangt wäre.

Die geistliche Minne kommt autobiographisch am deutlichsten zum Ausdruck im *Guten Gebet an unsre Frau* (*God ureisun of ure lefdi*), das ein Mönch um 1200 an die Mutter Gottes richtete. Alles auf Erden habe er für sie aufgegeben, ihr diene er bei Tag und Nacht, vor ihr beuge er die Knie; 'mein Leben ist Dein, meine Liebe ist Dein, mein Herzblut ist Dein, und, wenn ich so sagen darf, meine liebe Frau, Du bist mein'. In solchem Ton hatte in England zuerst Anselm, der zweite normannische Erzbischof von Canterbury, geschrie-

ben, in den *Meditationes* Nr. 8: '*diligo te*'; und auch in einer dem hl. Bernhard von Clairvaux zugeschriebenen Marienpredigt heißt es: *coram tuae celsitudinis gloria genu flectimus* (vgl. W. Vollhardt, Einfluß der lateinisch geistlichen Literatur auf einige kleinere Schöpfungen der englischen Übergangsperiode, Leipzig 1888, S. 24). Nicht bloß geänderte Empfindung, sondern Umschwung der ganzen Lebensweise bringt hier der Dichter zum Ausdruck; er schreibt nicht mehr aus irgendeiner Verstandesabsicht, sondern aufgehend in einer schwärmerischen Empfindung, wie sie die antike Welt nicht kannte; es ist nicht bloß Lyrik des Erlebnisses. sondern Lyrik als Leben.

Religiöse Mystik hat fortan noch oft und tief die englische Autobiographie befruchtet. Ein Hauptbeispiel dafür ist Richard Rolle, der Einsiedler von Hampole, gest. 1349, der in seiner lateinischen Schrift '*De incendio amoris*' erzählt, wie sein Herz von der himmlischen Liebe als von einem fühlbaren Feuer, *sensibili igne*, ergriffen wurde: *Eram equidem attonitus, quemadmodum eruperat ardor ille in animo.* Die reichsten Passionsblüten solchen Gottsuchens folgten dann im 17. Jahrhundert in den Tagebüchern der Quäker Fox, Penn, Edmundson.

Was daneben in frühmittelenglischer Zeit an autobiographischen Elementen weltlicher Art hervortritt, ist unbedeutend. Da sind die lakonischen Andeutungen des Chronisten Laghamon gegen 1205, über seinen Lebensort und seine Quellen; die Andeutungen des Chronisten Robert von Gloucester, wie er gerade während der Schlacht bei Evesham 1265 eine große Finsternis eintreten sah und dadurch sehr erschreckt wurde; Reiseberichte, wie sie Walter Map, Giraldus Cambrensis, Gervas von Tilbury, Matthäus von Paris verfaßten; Memoiren, z. B. die von Jocelin of Brakelond über seinen Abt Samson und sein Kloster Burg St. Edmunds um 1200. All diese Angaben entbehren der Innerlichkeit. Erst um die Mitte des 14. Jahrhunderts, als überhaupt originalere Dichternaturen in England wieder auftraten, zeigt sich ein Fortschritt in der Autobiographie: in der Dichtung 'Die Perle'.

Der Dichter hat sein zweijähriges Mädchen verloren. Das hat ihn der Freude beraubt, mit Sehnsucht erfüllt, im Innern gespalten. Im Traum sieht er sie wieder, im Himmelsgarten, verklärt, selig, jenseits eines Wassers auf blumiger Au. Bist du meine Perle, ruft er sie an, die ich verloren und beklagt habe? Du klagst mit Unrecht, entgegnet sie ihm, und weist auf die himmlischen Freuden, die sie umgeben, und eine glänzende Prozession der Auserwählten zieht an ihm vorbei, zur Anbetung des Lammes. In seinen Herzen wogt es: Staunen, Freude, Liebe, Kummer, Ungeduld, Demut, Überzeugtheit, Verwunderung. Er will sich ins Wasser stürzen, um zu seiner Perle zu gelangen, aber das ist nicht der Wille Gottes. Der Dichter muß sich ergeben, wie

von einem Herrn und Freunde sich führen lassen, in Christus seinen Segen finden. Er wird nicht bloß getröstet, sondern sein Wesen ändert sich aus Weltschmerz in Gottvertrauen. Äußere Anregung kam ihm vom Rosenroman, jener typisch-allegorischen Autobiographie des Liebenden, die Wilhelm von Lorris etwa 1237 in Frankreich nach Ovidischem Vorbild schrieb. Der Garten der Rosen hat sich beim Engländer in den des Paradieses gewandelt; selbst die blinkenden Kieselsteinchen im Wasser wiederholen sich. Aber der Kern ist Erlebnis, in mystische Wärme und Bildlichkeit getaucht. Die Sinnesänderung befestigt sich, indem sie der Dichter in Verse bringt. Aus einem schwachen Christen wird er durch weiblichen, kindlichen Einfluß ein voller Christ. Er beginnt eine *vita nuova*.

So schön und ergreifend die 'Perle' ist, so tiefgehenden Geistesaufschwung sie darstellt, betrifft sie doch nur ein einziges Erlebnis. Eine ganze Lebensentwicklung, und zwar eine dichterische, hat erst Chaucer geboten, im 'Haus der Fama' 1384.

Was dieses nicht ganz leicht erfaßbare Bekenntnis in Versen bedeutet, wird erst klar, wenn man es in der Reihenfolge der englischen Autobiographien betrachtet. Zum erstenmal auf englischem Boden hat hier ein Engländer seine Vergangenheit, Gegenwart und Zukunftsfrage geschildert. In der Vergangenheit hat er der Liebe gedient, nach der Mode der Zeit, doch nur wenig Lohn davon gehabt; Leidenschaft und Ringen nach sinnlichen Gütern schafft Weh; genug davon (1. Buch). Er erhebt sich darüber zu den Sternen, zur Beobachtung des Menschenlaufs von oben — man mag an Boethius und astronomische Studien denken, auch an die Himmelfahrt des Arcitas, die Schicksalsbetrachtungen im Troilus, die Divina commedia des von Chaucer so hochgeschätzten Dante (2. Buch). Seine Zukunft hängt ab von der Göttin Fama, die er nach Ovids Vorgang in einem Haus hoch in den Lüften schildert, beschäftigt mit Austeilung guten und bösen Rufes für die verschiedenen Dichter. Aber nicht auf den Ruhm hat er, als echter Dichter, es abgesehen. Nebenan ist der Garten der Fama, wo alle Gerüchte und Erzählungen der Welt zusammenfließen, wahre und falsche: da, inmitten bunter Lebensreflexe, ist der Dichter heimisch und wünscht sich dauernden Aufenthalt (3. Buch.) Die Summe innerer Erfahrung hat uns Chaucer hier vorgelegt mit einer Freiheit, die wohl nur durch die visionäre Einkleidung möglich war; das Ganze ist nämlich nach Art des Rosenromans als Traum hingestellt. Sein Hauptzweck war offenbar der, sich über Dinge, die ihm zunächst gingen, auszusprechen; nur nebenbei deutet er an, daß er eine Entlastung von seinen Amtsgeschäften im Londoner Hafen wünsche, um mehr Zeit zum Lesen und Dichten zu bekommen. Realistische Ausführung wäre in einem so alle-

gorischen Werke schwer gewesen; Chaucer, der sonst gelegentlich über sein Aussehen, seine Geldverhältnisse, seine Arbeiten sehr tatsächliche Mitteilungen machte, hat sich dies hier versagt; nicht auf Einzelheiten kam es hier an, sondern auf den Zusammenhang des Seins und Wollens. Überfließendes Gefühl ist vermieden; dafür meldet sich jener feinsinnige Humor des Zuschauers, der über das eigene Leiden und Ringen zu lächeln vermag. Es dauerte zwei Jahrhunderte, bis die englische Autobiographie, die hier zum ersten Male national auftritt, in der Shakespearezeit über diese Stufe hinauskam.

Ausgegeben am 23. Juli.

SITZUNGSBERICHTE 1908.

XXXVI.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

16. Juli. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Müller legte eine Abhandlung, betitelt »Uigurica«, vor. (Abh.)

Die von der zweiten und dritten Turfan-Expedition mitgebrachten, in dieser Abhandlung veröffentlichten alten türkischen Texte sind 1. ein christliches apokryphes Bruchstück: »die Anbetung der Magier«, 2. Reste des buddhistischen »Goldglanz-Sûtra«.

2. Hr. Frobenius überreichte eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. Landau in Berlin »Neuer Beweis der Riemann'schen Primzahlformel«.

Die von Riemann 1859 heuristisch abgeleitete Formel für die Anzahl der Primzahlen unter einer gegebenen Grösse ist zuerst 1894 von Hrn. von Mangoldt bewiesen worden. Der Verfasser giebt einen neuen, viel kürzeren Beweis an.

3. Hr. Pischel legte eine Abhandlung der HH. Dr. Sieg und Dr. Siegling in Berlin vor: Tocharisch, die Sprache der Indoskythen. Vorläufige Bemerkungen über eine bisher unbekannte indogermanische Litteratursprache. (Ersch. später.)

Die Verfasser behandeln eine der unbekannten Sprachen, die sich in den von Grünwedel und von Le Coq aus Turfan mitgebrachten, in Brāhmī geschriebenen Handschriftenresten findet. Es wird gezeigt, dass zwei wesentlich von einander verschiedene Dialekte vorliegen, von denen der eine bisher ganz unbekannt war. Die Verfasser bestimmen die Fremdzeichen dieser Sprache und zeigen, dass die bisher für Mongolisch oder Türkisch gehaltene Sprache das Tocharische oder Indoskythische ist. Es wird, namentlich durch die Zahlwörter, die Verwandtschaftswörter und einige andere linguistisch besonders interessante Worte, gezeigt, dass das Tocharische eine indogermanische Sprache ist. Von dem unbekannten Dialekt wird zum Schluss eine Textprobe mit Übersetzung gegeben.

4. Hr. Müller-Breslau legte eine Abhandlung des Hrn. Prof. Dr. Fr. Kötter in Charlottenburg »über die Torsion des Winkeleisens« vor. (Ersch. später.)

Im Anschluss an de Saint Venant's Lösung des Torsionsproblems für den rechteckigen Querschnitt behandelt der Verfasser das gleiche Problem für den Querschnitt eines scharfkantigen Winkeleisens, indem er zunächst die Länge der Schenkel im Ver-

gleich zur Breite als unendlich gross voraussetzt und dann die gefundene Lösung mit einem Zusatzgliede versieht, welches die Erfüllung der Grenzbedingung an den Schenkelenden ermöglicht. Nachdem so die Vertheilung der Spannungen innerhalb des Querschnitts bestimmt ist, ergiebt sich für das Torsionsmoment eine verhältnissmässig einfache Formel.

Die Akademie hat in der Sitzung am 25. Juni den Professor der Astronomie und Experimentalphysik an der Universität Cambridge (England) Sir George Howard Darwin zum correspondirenden Mitglied ihrer physikalisch-mathematischen Classe gewählt.

Die Akademie hat das ordentliche Mitglied ihrer philosophisch-historischen Classe Hrn. Eberhard Schrader am 3. Juli durch den Tod verloren.

Neuer Beweis der RIEMANNschen Primzahlformel.

Von Prof. Dr. EDMUND LANDAU
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. FROBENIUS.)

Nachdem RIEMANN im Jahre 1859 seine berühmte Primzahlformel in diesen Akademieberichten auf heuristischem Wege entwickelt hatte, vergingen 35 Jahre, bis ein Beweis gelang. Dies große Verdienst gebührt Hrn. VON MANGOLDT, welcher von den HADAMARDschen Resultaten über die Zetafunktion ausging und durch Hinzufügung einer langen Kette scharfsinniger Schlüsse zum Ziele kam. Dieser Beweis war so umfangreich, daß Hr. VON MANGOLDT in diesen Akademieberichten vom Jahre 1894 nur einen Auszug aus ihm veröffentlichte und die vollständige Begründung 1895 im Bd. 114 des CRELLEschen Journals nachfolgen ließ. Es ist mir nun gelungen, auf einem wesentlich kürzeren Wege zur RIEMANNschen Formel zu gelangen; der folgende Beweis ist übrigens der RIEMANNschen heuristischen Methode näher verwandt als der VON MANGOLDTsche. Ich setze hier meinen neuen Beweis mit allen Einzelheiten (insbesondere genauer Begründung einiger meist bekannter Hilfssätze) auseinander, gleichfalls von Hrn. HADAMARDS klassischer Produktdarstellung der ganzen Funktion $(s-1)\zeta(s)$ ausgehend. Eine zweite durch die neuen Kunstgriffe wesentlich abgekürzte Beweisanordnung auf VON MANGOLDTscher Grundlage werde ich demnächst an anderer Stelle publizieren und dort gleichzeitig zum erstenmal die entsprechende allgemeinere Formel für die Primzahlen einer arithmetischen Progression beweisen.

Hilfssatz 1: Es werde die komplexe Variable $s = \sigma + ti$ gesetzt. Für $-1 \leqq \sigma \leqq 2$, $t \geqq 2$ und für $\sigma \geqq 2$, $t \geqq 0$ ist

$$\left|\frac{\Gamma'(s)}{\Gamma(s)}\right| < a_1 \log|s|,$$

wo a_1 (desgl. später $a_2, \ldots$) eine absolute Konstante bezeichnet.

Beweis: Es ist für obige s

$$\left|\frac{\Gamma'(s)}{\Gamma(s)}\right| = \left|-C-\frac{1}{s}+s\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n(s+n)}\right| \leqq C+\frac{1}{|s|}+|s|\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n|s+n|}$$

$$<1+1+|s|\sum_{n=1}^{[|s|]}\frac{1}{n|s+1|}+|s|\sum_{n=[|s|]+1}^{\infty}\frac{1}{n(n-1)}<2+\frac{|s|}{|s+1|}a_2\log|s|+|s|\frac{a_3}{|s|}<a_1\log|s|.$$

Hilfssatz 2: Für $t \leqq -1$ und für $\sigma = -z$, wo z eine ungerade ganze Zahl $\geqq 3$ ist, nebst $t \leqq 0$ ist

$$\left|\operatorname{ctg}\frac{s\pi}{2}\right| < a_4.$$

Beweis:

$$\left|\operatorname{ctg}\frac{s\pi}{2}\right| = \left|\frac{e^{\pi i(\sigma+ti)}+1}{e^{\pi i(\sigma+ti)}-1}\right| \begin{cases} \leqq \dfrac{e^{-\pi t}+1}{e^{-\pi t}-1} \leqq \dfrac{e^{\pi}+1}{e^{\pi}-1} & \text{für } t \leqq -1, \\ = \dfrac{e^{-\pi t}-1}{e^{-\pi t}+1} < 1 & \text{für } \sigma = -z,\ t \leqq 0. \end{cases}$$

Hilfssatz 3: Für $\sigma \leqq -1$, $|t| \geqq 1$ und für $\sigma = -z$ ($z = 3, 5, 7, \ldots$), $t \gtreqless 0$ ist

$$\left|\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}\right| < a_5 \log|s|.$$

Beweis: Nach Riemann ist

$$\zeta(s) = \frac{2}{(2\pi)^{1-s}}\sin\frac{s\pi}{2}\Gamma(1-s)\zeta(1-s),$$

$$\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)} = \log(2\pi)+\frac{\pi}{2}\operatorname{ctg}\frac{s\pi}{2}-\frac{\Gamma'(1-s)}{\Gamma(1-s)}-\frac{\zeta'(1-s)}{\zeta(1-s)}.$$

Aus Symmetriegründen genügt es, $\sigma \leqq -1$, $t \leqq -1$ und $\sigma = -z$, $t \leqq 0$ zu betrachten. Alsdann gehört s dem Gebiet an, für welches der Hilfssatz 2 bewiesen ist, $1-s$ dem Gebiet, für das der Hilfssatz 1 gilt; ferner ist für $\sigma \leqq -1$, wenn p alle Primzahlen, m alle positiven ganzen Zahlen durchläuft.

$$\left|\frac{\zeta'(1-s)}{\zeta(1-s)}\right| = \left|-\sum_{p,m}\frac{\log p}{p^{m(1-s)}}\right| \leqq \sum_{p,m}\frac{\log p}{p^{2m}} = a_6;$$

daher ist für alle s der Behauptung

$$\left|\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}\right| < \log(2\pi)+\frac{\pi}{2}a_4+a_1\log|1-s|+a_6 < a_5\log|s|.$$

Hilfssatz 4: Es sei $T \geqq 2$, $N(T)$ die Anzahl der Nullstellen von $\zeta(s)$, deren Ordinate zwischen 0 (exkl.) und T (inkl.) liegt. Dann ist

$$N(T+1)-N(T) < a_7 \log T.$$

Beweis: Wie zuerst Hr. Hadamard im Bd. 9 (1893) der Ser. 3 des Liouville'schen Journals bewiesen hat, ist die Summe der reziproken Quadrate der nicht reellen Wurzeln $\rho = \beta + \gamma i$ $(0 \leqq \beta \leqq 1)$ von $\zeta(s)$ absolut konvergent und (mit konstantem B) bei jeder Anordnung der ρ

$$\zeta(s) = \frac{1}{2(s-1)}\, e^{Bs}\, \frac{1}{\Gamma\left(\frac{s}{2}+1\right)} \prod_{\varrho} \left(1-\frac{s}{\rho}\right) e^{\frac{s}{\varrho}},$$

$$(1) \qquad \sum_{\varrho} \left(\frac{1}{s-\rho}+\frac{1}{\rho}\right) = \frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)} - B + \frac{1}{s-1} + \frac{1}{2}\, \frac{\Gamma'\left(\frac{s}{2}+1\right)}{\Gamma\left(\frac{s}{2}+1\right)}.$$

Daher ist für $s = 2 + Ti$, $T \geqq 2$, wenn der Hilfssatz 1 benutzt wird,

$$\sum_{\varrho} \Re\left(\frac{1}{s-\rho}+\frac{1}{\rho}\right) \leqq \left|\sum_{\varrho}\left(\frac{1}{s-\rho}+\frac{1}{\rho}\right)\right| < a_8 + |B| + 1 + \frac{1}{2}\, a_1 \log\left|\frac{s}{2}+1\right| < a_9 \log T,$$

folglich wegen

$$\Re\left(\frac{1}{s-\rho}+\frac{1}{\rho}\right) = \frac{2-\beta}{(2-\beta)^2+(T-\gamma)^2} + \frac{\beta}{\beta^2+\gamma^2} > \frac{1}{4+(T-\gamma)^2} \geqq \frac{1}{4}\, \frac{1}{1+(T-\gamma)^2}$$

$$(2) \qquad \sum_{\varrho} \frac{1}{1+(T-\gamma)^2} < 4a_9 \log T = a_{10} \log T.$$

In der Summe links gibt es $N(T+1) - N(T)$ Glieder, für welche $T < \gamma \leqq T+1$ ist; jedes derselben ist $\geqq \frac{1}{2}$. Daher ist

$$N(T+1) - N(T) < 2a_{10} \log T = a_7 \log T.$$

Hilfssatz 5: Wenn ρ in Σ' nur die Wurzeln durchläuft, für welche $|T-\gamma| \geqq 1$ ist, so ist für alle $T \geqq 2$

$$\sum_{\varrho}{}' \frac{1}{(T-\gamma)^2} < a_{11} \log T.$$

Beweis: Nach (2) ist

$$a_{10} \log T > \sum_{\varrho} \frac{1}{1+(T-\gamma)^2} \geqq \sum_{\varrho}{}' \frac{1}{1+(T-\gamma)^2} \geqq \sum_{\varrho}{}' \frac{1}{2(T-\gamma)^2}.$$

Hilfssatz 6: Für $s = \sigma + Ti$, $-1 \leqq \sigma \leqq 2$, $T \geqq 2$ ist

$$\left|\sum_{\varrho}{}'\left(\frac{1}{s-\rho}+\frac{1}{\rho}\right)\right| < a_{12} \log |s|.$$

Beweis: Nach (1) und dem Hilfssatz 1 ist, da $\Re(s+3) \geqq 2$ ist,

$$\left|\sum_{\varrho}\left(\frac{1}{s+3-\rho}+\frac{1}{\rho}\right)\right| < a_{13} + \frac{1}{2}\, a_1 \log\left|\frac{s+3}{2}+1\right| < a_{14} \log |s|.$$

Die Glieder dieses $\sum_\varrho$, welche nicht zu $\sum_\varrho'$ gehören, haben nach dem Hilfssatz 4 eine Anzahl $< a_{15} \log T$; jedes derselben ist absolut genommen $\leqq 1 + a_{16}$, wo $\frac{1}{a_{16}}$ eine untere Schranke für die $|\rho|$ bezeichnet. Daher ist

$$\left|\sum_\varrho{}' \left(\frac{1}{s+3-\rho} + \frac{1}{\rho}\right)\right| < a_{17} \log|s|,$$

also unter Anwendung des Hilfssatzes 5

$$\left|\sum_\varrho{}' \left(\frac{1}{s-\rho} + \frac{1}{\rho}\right)\right| \leqq \left|\sum_\varrho{}' \left(\frac{1}{s+3-\rho} + \frac{1}{\rho}\right)\right| + \left|\sum_\varrho{}' \left(\frac{1}{s-\rho} - \frac{1}{s+3-\rho}\right)\right|$$

$$< a_{17} \log|s| + \sum_\varrho{}' \frac{3}{|(s-\rho)(s+3-\rho)|} < a_{17} \log|s| + 3\, a_{11} \log T < a_{12} \log|s|.$$

Hilfssatz 7: Es gibt eine absolute Konstante a_{18}, zu der sich in jedem Intervall $g \leqq t \leqq g+1$, wo g ganz und $\geqq 2$ ist, eine Zahl T_g so wählen läßt, daß das Intervall

$$T_g - \frac{1}{a_{18} \log T_g} \leqq t \leqq T_g + \frac{1}{a_{18} \log T_g}$$

nicht die Ordinate einer Nullstelle von $\zeta(s)$ enthält.

Beweis: Nach dem Hilfssatz 4 gehören dem Ordinatenintervall $g \leqq t \leqq g+1$ für alle $g = 2, 3, \cdots$ höchstens $a_{19} \log g - 1$ Nullstellen an. Teilt man das Intervall in $[a_{19} \log g]$ gleiche Teile und nennt T_g den Mittelpunkt eines innen von Nullstellenordinaten freien Teilintervalls, so ist der Abstand von T_g zur nächsten Nullstellenordinate

$$\geqq \frac{1}{2[a_{19} \log g]} > \frac{1}{2 a_{19} \log T_g}.$$

Hilfssatz 8: 1. Wenn man die für $\sigma > 1$ reguläre Funktion

$$\log \zeta(s) = \sum_{p,m} \frac{1}{m p^{ms}}$$

längs der Ordinate T_g $(g = 2, 3, \cdots)$ nach links fortsetzt, so ist

$$|\log \zeta(s)| < a_{20} (3-\sigma) \log^2 |s| \text{ für } \sigma \leqq 2,\ t = T_g.$$

2. Wenn man für positiv-ungerades $z \geqq 3$ den gefundenen Wert von $\log \zeta(-z + T_g i)$ längs der Abszisse $-z$ nach unten fortsetzt, so ist

$$|\log \zeta(s)| < a_{21} (z + T_g) \log^2 |s| \text{ für } \sigma = -z,\ T_g \geqq t \geqq -T_g.$$

Beweis: 1. Für $-1 \leqq \sigma \leqq 2$, $t = T_g$ ist nach (1)

$$\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)} = B - \frac{1}{s-1} - \frac{1}{2} \frac{\Gamma'\left(\frac{s}{2}+1\right)}{\Gamma\left(\frac{s}{2}+1\right)} + \sum_\varrho{}' \left(\frac{1}{s-\rho} + \frac{1}{\rho}\right) + \sum_\varrho{}'' \left(\frac{1}{s-\rho} + \frac{1}{\rho}\right),$$

wo $|T_g - \gamma| \geqq 1$ in Σ', < 1 in Σ'' ist. Nach den Hilfssätzen 1, 4, 6 und 7 ist (da Σ'' nur höchstens $a_{22} \log T_g$ Glieder umfaßt, deren jedes absolut $< a_{18} \log T_g + a_{16}$ ist)

$$\left|\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}\right| < |B| + 1 + a_{23} \log|s| + a_{12} \log|s| + a_{24} \log^2 T_g < a_{25} \log^2|s|;$$

für $\sigma \leqq -1$, $t = T_g$ ist nach dem Hilfssatz 3

$$\left|\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}\right| < a_5 \log|s| < a_{26} \log^2|s|;$$

daher ist für $\sigma \geqq 2$, $t = T_g$

$$|\log\zeta(s)| = \left|\log\zeta(2 + T_g i) + \int\limits_{2+T_g i}^{s} \frac{\zeta'(u)}{\zeta(u)}\, du\right| \leqq \log\zeta(2) + (2-\sigma)\, a_{27} \log^2|s| < a_{20}(3-\sigma)\log^2|s|.$$

2. Für $\sigma = -z$, $T_g \geqq t \geqq -T_g$ ist nach dem Vorigen und Hilfssatz 3

$$|\log\zeta(s)| = \left|\log\zeta(-z + T_g i) + \int\limits_{-z+T_g i}^{s} \frac{\zeta'(u)}{\zeta(u)}\, du\right| < a_{20}(3+z)\log^2|s| + 2T_g a_5 \log|s|$$
$$< a_{21}(z + T_g)\log^2|s|.$$

Hilfssatz 9: Es sei $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{|b_n|}{n^2}$ konvergent und

$$f(x) \begin{cases} = \sum\limits_{n=1}^{[x]} b_n & \text{für nicht ganze } x, \\ = \sum\limits_{n=1}^{[x]} b_n - \frac{b_x}{2} & \text{für ganze } x. \end{cases}$$

Dann ist

$$\lim_{T=\infty} \frac{1}{2\pi i} \int\limits_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{x^s}{s} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{b_n}{n^s}\, ds = f(x).$$

Beweis: Bekanntlich ist

$$\lim_{T=\infty} \frac{1}{2\pi i} \int\limits_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{y^s}{s}\, ds = 1 \text{ bzw. } \frac{1}{2} \text{ für } y > 1 \text{ bzw. } y = 1.$$

Daher ist

$$\lim_{T=\infty} \frac{1}{2\pi i} \int\limits_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{x^s}{s} \sum_{n=1}^{[x]} \frac{b_n}{n^s}\, ds = f(x),$$

und es bleibt nur zu beweisen, daß

$$\lim_{T=\infty} \frac{1}{2\pi i} \int\limits_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{x^s}{s} \sum_{n=[x]+1}^{\infty} \frac{b_n}{n^s}\, ds = 0$$

ist. Für $0 < y < 1$ ist nach dem Cauchyschen Satz bei geraden Wegen, falls $w > 2$ ist,

$$\left|\int_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{y^s}{s} ds\right| = \left|\int_{2-Ti}^{w-Ti} \frac{y^s}{s} ds + \int_{w-Ti}^{w+Ti} \frac{y^s}{s} ds + \int_{w+Ti}^{2+Ti} \frac{y^s}{s} ds\right| \leqq \frac{2}{T}\int_2^w y^\sigma d\sigma + \frac{y^w}{w}\int_{-T}^{T} dt,$$

also, wenn zur Grenze $w = \infty$ übergegangen wird,

$$\left|\int_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{y^s}{s} ds\right| \leqq \frac{2}{T}\int_2^\infty y^\sigma d\sigma = \frac{2y^2}{-T\log y}.$$

Daher ist, da die unendliche Reihe von $2-Ti$ bis $2+Ti$ gliedweise integriert werden darf,

$$\left|\int_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{x^s}{s} \sum_{n=[x]+1}^{\infty} \frac{b_n}{n^s} ds\right| \leqq \sum_{n=[x]+1}^{\infty} |b_n| \frac{2\left(\frac{x}{n}\right)^2}{-T\log\frac{x}{n}} \leqq \frac{2x^2}{-T\log\left(\frac{x}{[x]+1}\right)} \sum_{n=[x]+1}^{\infty} \frac{|b_n|}{n^2},$$

was für $T = \infty$ den Limes 0 hat.

Zusatz: Nach dem Hilfssatz 9 ist speziell, wenn $b_n = \frac{1}{m}$ für $n = p^m$, sonst $b_n = 0$ gesetzt wird, das zugehörige

$$f(x) = \lim_{T=\infty} \frac{1}{2\pi i}\int_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{x^s}{s} \log\zeta(s) ds.$$

Es sei nun $x > 1$, g eine ganze Zahl $\geqq 2$, z eine ungerade Zahl $\geqq 3$. Der Cauchysche Satz werde auf den Integranden $\frac{x^s}{s}\log\zeta(s)$ und bei positivem Umlauf auf das Rechteck mit den Ecken $2 \pm T_g i$, $-z \pm T_g i$ angewendet, welches längs der σ-Achse von $-z$ bis zum Punkte 1 und längs jeder Horizontalen $t = \gamma$ im Ordinatenintervall $(-T_g \cdots T_g)$, welche mindestens eine Nullstelle von $\zeta(s)$ enthält, von $-z + \gamma i$ bis zu der am weitesten rechts gelegenen Nullstelle aufgeschnitten ist. Dann ist der Integrand im Innern dieses einfach zusammenhängenden Bereiches regulär. Auf dem Rande hat er den Pol $s = 0$ und als logarithmische Verzweigungspunkte: 1. $s = 1$, 2. $s = -2$, $s = -4$, $\cdots$, $s = -2\left[\frac{z}{2}\right] = -z + 1$, 3. die ρ, für welche $-T_g < \gamma < T_g$ ist. Bei der Anwendung des Cauchyschen Satzes darf, wenn beide Ufer jedes Schnittes durchlaufen werden, in jede logarithmische Verzweigungsstelle hinein integriert werden; nur beim Pol 0 ist nach oben und unten ein Umweg zu beschreiben.

Es mögen auf dem Schnitt mit positiver oder negativer Ordinate γ gleich allgemein, von links nach rechts betrachtet, die Nullstellen $\rho_1, \cdots, \rho_\nu$ mit den Ordnungen $\lambda_1, \cdots, \lambda_\nu$ liegen. Da $\log\zeta(s) - \lambda_n \log(s-\rho_n)$ in ρ_n ($n = 1, \cdots, \nu$) regulär ist, so lautet der auf beide Ufer der Teilstrecke von ρ_{n-1} bis ρ_n (wo ρ_0 den Endpunkt $-z+\gamma i$ bedeutet) bezügliche Beitrag zum Integral $2\pi i(\lambda_n + \lambda_{n+1} + \cdots + \lambda_\nu)\int\limits_{\rho_{n-1}}^{\rho_n} \frac{x^s}{s}\,ds$; das Integral über beide Ufer des Schnitts ist also

$$2\pi i\left(\lambda_1 \int\limits_{-z+\gamma i}^{\rho_1} \frac{x^s}{s}\,ds + \ldots + \lambda_\nu \int\limits_{-z+\gamma i}^{\rho_\nu} \frac{x^s}{s}\,ds\right) = 2\pi i \sum_\rho \int\limits_{-z+\gamma i}^{\rho} \frac{x^s}{s}\,ds,$$

über alle ρ mit der Ordinate γ erstreckt, wobei mehrfache ρ entsprechend oft zu zählen sind. Beim Schnitt längs der reellen Achse verhält es sich mit den negativen Nullstellen ebenso; wenn $\zeta(0) = -\frac{1}{2}$ und der Charakter der Punkte $s = 0$ und $s = 1$ berücksichtigt wird, sieht man, daß dieser Schnitt den Beitrag

$$(3) \qquad 2\pi i \sum_{m=1}^{\left[\frac{z}{2}\right]} \int\limits_{-z}^{-2m} \frac{x^s}{s}\,ds + 2\pi i \log 2 - 2\pi i \lim_{h=+0}\left(\int\limits_{-z}^{-h} \frac{x^s}{s}\,ds + \int\limits_{h}^{1} \frac{x^s}{s}\,ds\right)$$

liefert. Wenn also, von $2-T_g i$ nach oben an gerechnet, I, II, III, IV die vier Rechtecksseiten bezeichnen, dabei III die senkrechten Stücke des Weges von $-z+T_g i$ bis $-z-T_g i$ ohne die inzwischen zu durchlaufenden Schnitte, so ist der Ausdruck (3), vermehrt um $2\pi i \sum\limits_{-T_g<\gamma<T_g} \int\limits_{-z+\gamma i}^{\rho} \frac{x^s}{s}\,ds$, gleich der negativen Summe der Integrale über I, II, III, IV.

Ich gehe nun zur Grenze $z = \infty$ über. I ist von z unabhängig. Auf III ist, da $\log\zeta(s)$ dort überall den Wert beim zweiten Teile des Hilfssatzes 8 mit einem Fehler bedeutet, der absolut genommen $< 2\pi\left(2N(T_g) + \frac{z}{2}\right)$ ist,

$$\left|\frac{x^s}{s}\log\zeta(s)\right| < \frac{x^{-z}}{|s|}\left(a_{21}(z+T_g)\log^2|s| + 4\pi N(T_g) + \pi z\right) < a_{28}x^{-z}\left(z + T_g + N(T_g)\right).$$

Der Integrand hat also auf III gleichmäßig für $z = \infty$ den Limes 0; da die Weglänge von z unabhängig ist, hat das Integral den Limes 0.

Ich behaupte ferner, daß die Integrale über II und IV für $z = \infty$ einen Limes besitzen und einfach über die unendlichen Geraden $t = \pm T_g$ von $\sigma = 2$ bis $\sigma = -\infty$ erstreckt werden können. In der

Tat ist nach dem ersten Teil des Hilfssatzes 8, wenn die Symmetrie der beiden Wege berücksichtigt wird, für $t = \pm T_g$, $\sigma \leqq 2$

$$(4) \qquad \left|\frac{x^s}{s}\log\zeta(s)\right| < \frac{x^\sigma}{|s|}a_{20}(3-\sigma)\log^2|s| < a_{20}\,x^\sigma(3-\sigma)\,.$$

Ferner hat, wenn $Li(e^w)$ den in der von 0 bis $-\infty$ aufgeschnittenen Ebene eindeutigen, für $w > 0$ reellen Zweig bezeichnet, jedes der endlich vielen Glieder $\int\limits_{-z+\gamma i}^{\varrho}\frac{x^s}{s}\,ds$ für $z = \infty$ den Limes $Li(x^\varrho) \mp \pi i$, je nachdem $\gamma > 0$ oder $\gamma < 0$ ist; ebenso konvergiert das letzte Glied in (3) gegen $-2\pi i\,Li(x)$. Endlich ist, da alle Elemente negativ sind und die unendliche Summe der unendlichen Integrale konvergiert,

$$\lim_{z=\infty}\sum_{m=1}^{\left[\frac{z}{2}\right]}\int\limits_{-z}^{-2m}\frac{x^s}{s}\,ds = \sum_{m=1}^{\infty}\int\limits_{-\infty}^{-2m}\frac{x^s}{s}\,ds = -\sum_{m=1}^{\infty}\int\limits_{1}^{\infty}\frac{x^{-2mu}}{u}\,du = -\int\limits_{1}^{\infty}\frac{du}{u(x^{2u}-1)} = -\int\limits_{x}^{\infty}\frac{dy}{y\log y\,(y^2-1)}\,.$$

Der Grenzübergang $z = \infty$ hat also ergeben:

$$Li(x) - \sum_{-T_g<\gamma<T_g} Li(x^\varrho) + \int\limits_{x}^{\infty}\frac{dy}{y\log y\,(y^2-1)} - \log 2$$

$$(5) \qquad = \frac{1}{2\pi i}\left(\int\limits_{-\infty-T_g i}^{2-T_g i}\frac{x^s}{s}\log\zeta(s)\,ds + \int\limits_{2-T_g i}^{2+T_g i}\frac{x^s}{s}\log\zeta(s)\,ds + \int\limits_{2+T_g i}^{-\infty+T_g i}\frac{x^s}{s}\log\zeta(s)\,ds\right).$$

Jetzt gehe ich zur Grenze $g = \infty$ über. Das zweite Integral rechts hat nach dem Zusatz zum Hilfssatz 9 den Limes $2\pi i f(x)$. Das erste und dritte konvergieren gegen 0; denn nach (4) ist jedes für $g \geqq 8 > e^2$ absolut genommen

$$< \int\limits_{-\infty}^{2}\frac{x^\sigma}{|s|}a_{20}(3-\sigma)\log^2|s|\,d\sigma < a_{20}\frac{\log^2 g}{g}\int\limits_{-\infty}^{2}x^\sigma(3-\sigma)\,d\sigma\,.$$

Die rechte Seite von (5) konvergiert also gegen $f(x)$. Also existiert auch links der Grenzwert

$$(6) \qquad \lim_{g=\infty}\sum_{-T_g<\gamma<T_g} Li(x^\varrho)\,.$$

Daher konvergiert auch die unendliche Reihe

$$(7) \qquad \sum_{\varrho',\varrho''}\left(Li(x^{\varrho'}) + Li(x^{\varrho''})\right),$$

in der die ϱ nach absolut wachsender Ordinate geordnet und je zwei Wurzeln $\varrho' = \beta + \gamma i\ (\gamma > 0)$ und $\varrho'' = 1 - \varrho' = 1 - \beta - \gamma i$ zusammengefaßt sind; denn nach dem Hilfssatz 4 ist die Anzahl der Glieder, welche

den Nullstellen mit $g \leqq \gamma \leqq g+1$ entsprechen, $< a_{30} \log g$, und der absolute Betrag jedes solchen Gliedes ist

$$\left| Li(x^{\varrho'}) + Li(x^{\varrho''}) \right| = \left| \int_{-\infty+\gamma i}^{\varrho'} \frac{x^s}{s} ds + \pi i + \int_{-\infty-\gamma i}^{\varrho''} \frac{x^s}{s} ds - \pi i \right| \leqq 2 \int_{-\infty}^{1} \frac{x^\sigma}{g} d\sigma = \frac{2x}{g \log x},$$

so daß

$$\lim_{g=\infty} \sum_{g \leqq \gamma \leqq g+1} | Li(x^{\varrho'}) + Li(x^{\varrho''}) | = 0$$

ist, was in Verbindung mit der Existenz von (6) die Konvergenz von (7) beweist.

Ich erhalte also schließlich

$$f(x) = Li(x) - \sum_{\varrho', \varrho''} \left(Li(x^{\varrho'}) + Li(x^{\varrho''}) \right) + \int_x^\infty \frac{1}{y^2-1} \frac{dy}{y \log y} - \log 2.$$

Dies ist die RIEMANNsche Formel.

Zwei neue Herleitungen für die asymptotische Anzahl der Primzahlen unter einer gegebenen Grenze.

Von Prof. Dr. Edmund Landau
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Frobenius am 25. Juni 1908 [s. oben S. 631].)

Einleitung.

Es bezeichne $\pi(x)$ die Anzahl der Primzahlen $\leqq x$. Um den Satz

$$\lim_{x=\infty} \frac{\pi(x)\log x}{x} = 1 \tag{1}$$

möglichst einfach zu beweisen, hat man bisher stets zunächst mit analytischen Methoden bewiesen, daß die Summe $\vartheta(x)$ der Logarithmen aller Primzahlen $\leqq x$ die Relation

$$\lim_{x=\infty} \frac{\vartheta(x)}{x} = 1 \tag{2}$$

erfüllt; hieraus kann man alsdann (1) durch elementare Transformationen ableiten.

Im folgenden gebe ich zwei neue Beweisanordnungen für den Satz (1) an. Der erste dieser Beweise (§§ 1—3, 4—7) führt direkt zu (1) und ist für einen Leser geschrieben, welcher aus der Zahlentheorie nur zu wissen braucht, daß jede Zahl eindeutig in Primfaktoren zerlegbar ist, und dem von der Zetafunktion noch nichts bekannt ist. Wohl aber müssen ihm die Elemente der Theorie der Funktionen einer komplexen Variablen vertraut sein.

Der zweite Beweis (§§ 1—3, 8—12), welcher, abgesehen von dem gemeinsamen Anfang (§§ 1—3), ganz unabhängig vom ersten dargestellt ist, ist gleichfalls für einen Leser ohne Vorkenntnisse bestimmt. Diese Beweisanordnung macht den Umweg über (2), kommt aber dafür mit viel weniger scharfen Abschätzungen über $\zeta(s)$ aus und wendet auch den Cauchyschen Integralsatz nur auf höchst einfache Bereiche (Rechtecke) an. Der Vorzug dieses Beweises liegt darin, daß er zu-

nächst einige allgemeine Hilfssätze der Analysis entwickelt und möglichst wenige der speziellen Eigenschaften der Zetafunktion zu Hilfe nimmt.

Gemeinsamer Anfang beider Beweise (§§ 1 bis 3).

§ 1.

Einführung der Zetafunktion.

Es bedeute u^s für ein konstantes positives u und die komplexe Variable $s = \sigma + ti$ $(\sigma = \Re(s))$ die ganze transzendente Funktion $e^{s \log u}$, wo $\log u$ den reellen Wert des Logarithmus bezeichnet. Dann ist stets

$$|u^s| = |e^{(\sigma + ti)\log u}| = e^{\sigma \log u} = u^\sigma,$$

also bei jedem $\varepsilon > 0$ die unendliche Reihe

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}$$

für $\sigma > 1 + \varepsilon$ gleichmäßig konvergent. Diese Reihe definiert also eine für $\sigma > 1$ reguläre Funktion von s, die mit $\zeta(s)$ bezeichnet werde. Wegen der absoluten Konvergenz der Reihe ist für $\sigma > 1$, wenn p alle Primzahlen durchläuft,

$$\prod_p \frac{1}{1 - \frac{1}{p^s}} = \prod_p \left(1 + \frac{1}{p^s} + \frac{1}{p^{2s}} + \cdots\right) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s},$$

also $\zeta(s)$ für $\sigma > 1$ von 0 verschieden; ebenda ist mit Rücksicht auf

$$\frac{1}{1 - \frac{1}{p^s}} = e^{\sum\limits_{m=1}^{\infty} \frac{1}{m} \frac{1}{p^{ms}}}$$

(3) $$\zeta(s) = e^{\sum\limits_{p,m} \frac{1}{mp^{ms}}},$$

wo p alle Primzahlen, m alle positiven ganzen Zahlen durchläuft. Aus (3) folgt für $\sigma > 1$ weiter

$$\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)} = -\sum_{p,m} \frac{\log p}{p^{ms}}.$$

Die für $n > 0$, $s \neq 1$ gültige Identität

(4) $$-s \int_0^1 \frac{u\,du}{(n+u)^{s+1}} = -\frac{1}{s-1}\left(\frac{1}{n^{s-1}} - \frac{1}{(n+1)^{s-1}}\right) + \frac{1}{(n+1)^s}$$

liefert für $\sigma > 1$, wenn über $n = 1, 2, 3, \cdots$ summiert wird,

$$-s\sum_{n=1}^{\infty}\int_0^1 \frac{u\,du}{(n+u)^{s+1}} = -\frac{1}{s-1}+\zeta(s)-1,$$

(5) $$\zeta(s) = 1+\frac{1}{s-1}-s\sum_{n=1}^{\infty}\int_0^1 \frac{u\,du}{(n+u)^{s+1}}.$$

Die Summe auf der rechten Seite von (5) ist bei jedem $\varepsilon>0$ für $\sigma>\varepsilon$ wegen

$$\left|\int_0^1 \frac{u\,du}{(n+u)^{s+1}}\right| \leqq \frac{1}{n^{1+\varepsilon}}$$

gleichmäßig konvergent. (5) lehrt also, daß $\zeta(s)-\frac{1}{s-1}$ für $\sigma>0$ regulär ist.

§ 2.

Beweis des Nichtverschwindens der Zetafunktion auf der Geraden $\sigma = 1$.

Es sei $\sigma>1, t\gtreqless 0$. Nach (3) ist

$$|\zeta(\sigma+ti)| = e^{\sum\limits_{p,m}\frac{\cos(mt\log p)}{mp^{m\sigma}}},$$

$$|\zeta(\sigma+2ti)| = e^{\sum\limits_{p,m}\frac{\cos(2mt\log p)}{mp^{m\sigma}}},$$

$$\zeta(\sigma) = e^{\sum\limits_{p,m}\frac{1}{mp^{m\sigma}}},$$

also

$$(\zeta(\sigma))^3|\zeta(\sigma+ti)|^4|\zeta(\sigma+2ti)| = e^{\sum\limits_{p,m}\frac{1}{mp^{m\sigma}}(3+4\cos(mt\log p)+\cos(2mt\log p))}$$
$$\geqq 1,$$

da für alle reellen φ

$$3+4\cos\varphi+\cos 2\varphi = 2+4\cos\varphi+2\cos^2\varphi = 2(1+\cos\varphi)^2 \geqq 0$$

ist. Es ergibt sich daher

(6) $$|\zeta(\sigma+ti)| \geqq \frac{1}{(\zeta(\sigma))^{\frac{3}{4}}|\zeta(\sigma+2ti)|^{\frac{1}{4}}}.$$

Für $1<\sigma\leqq 2$ ist nun

(7) $$\zeta(\sigma) = \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^\sigma} < 1+\int_1^\infty \frac{du}{u^\sigma} = 1+\frac{1}{\sigma-1} = \frac{\sigma}{\sigma-1} \leqq \frac{2}{\sigma-1};$$

aus (6) und (7) folgt also für $1<\sigma\leqq 2, t\gtreqless 0$

$$(8) \qquad |\zeta(\sigma+ti)| > \frac{(\sigma-1)^{\frac{3}{4}}}{2\,|\zeta(\sigma+2ti)|^{\frac{1}{4}}}.$$

(8) lehrt, daß für alle $t \gtreqless 0$

$$\zeta(1+ti) \neq 0$$

ist. Denn, wenn $\zeta(s)$ für $s = 1 + ti$ verschwindet, müßte für das betreffende t

$$\lim_{\sigma=1} \frac{|\zeta(\sigma+ti)|}{\sigma-1} = |\zeta'(1+ti)|$$

existieren, während die durch $\sigma - 1$ dividierte rechte Seite von (8) für zu 1 abnehmendes σ über alle Grenzen wächst, mag $\zeta(1+2ti)$ Null oder von Null verschieden sein.

§ 3.

Berechnung eines speziellen Integrals.

Es sei ν eine ganze Zahl $\geqq 2$, x eine Größe > 0. Dann ist, wenn über die vertikale Gerade $\sigma = 2$ integriert wird,

$$(9) \qquad \int_{2-\infty i}^{2+\infty i} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds \begin{cases} = 0 \text{ für } 0 < x \leqq 1, \\ = \dfrac{2\pi i}{(\nu-1)!} \log^{\nu-1} x \text{ für } x \geqq 1. \end{cases}$$

Beweis: Die Konvergenz des Integrals steht wegen

$$\left|\frac{x^s}{s^\nu}\right| = \left|\frac{x^{2+ti}}{(2+ti)^\nu}\right| = \frac{x^2}{(4+t^2)^{\frac{\nu}{2}}} < \frac{x^2}{|t|^\nu} \qquad (t \gtrless 0)$$

von vornherein fest.

1. Wenn $0 < x \leqq 1$ ist, werde $w > 0$ angenommen und der CAUCHYsche Satz auf das Rechteck mit den Ecken $2 \pm wi$, $2 + w \pm wi$ angewendet: da in ihm $\frac{x^s}{s^\nu}$ regulär ist, ergibt sich

$$(10) \qquad \int_{2-wi}^{2+wi} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds = \int_{2-wi}^{2+w-wi} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds + \int_{2+w-wi}^{2+w+wi} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds + \int_{2+w+wi}^{2+wi} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds.$$

Die Länge jeder Seite ist $\leqq 2w$; in den drei Integralen rechts ist wegen $|s| \geqq w$ der absolute Betrag des Integranden

$$\left|\frac{x^s}{s^\nu}\right| \leqq \frac{x^\sigma}{w^\nu} \leqq \frac{1}{w^\nu}.$$

Jedes dieser drei Integrale ist also dem absoluten Betrage nach $< \frac{2}{w^{\nu-1}}$ und hat daher für $w = \infty$ den Limes 0; nach (10) ist also

$$\int_{2-\infty i}^{2+\infty i} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds = \lim_{w=\infty} \int_{2-wi}^{2+wi} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds = 0.$$

2. Es sei $x \geqq 1$. Dann werde $w > 2$ angenommen und der Cauchysche Satz auf das Rechteck mit den Ecken $2 \pm wi$, $2 - w \pm wi$ angewendet; in diesem Rechteck hat $\frac{x^s}{s^\nu}$ eine außerwesentlich singuläre Stelle, nämlich $s = 0$ mit dem Residuum $\frac{1}{(\nu-1)!}\log^{\nu-1} x$; es ist daher

$$(11) \quad \int_{2-wi}^{2+wi} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds = \frac{2\pi i}{(\nu-1)!}\log^{\nu-1}x + \int_{2-wi}^{2-w-wi} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds + \int_{2-w-wi}^{2-w+wi} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds + \int_{2-w+wi}^{2+wi} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds.$$

Die Länge jeder Seite ist $\leqq 2w$; in den drei Integralen rechts ist wegen $|s| \geqq w-2$ der absolute Betrag des Integranden

$$\left|\frac{x^s}{s^\nu}\right| \leqq \frac{x^\sigma}{(w-2)^\nu} \leqq \frac{x^2}{(w-2)^\nu};$$

jedes dieser drei Integrale ist also absolut $\leqq \frac{2x^2 w}{(w-2)^\nu}$ und hat daher für $w = \infty$ den Limes 0. Aus (11) folgt also

$$\int_{2-\infty i}^{2+\infty i} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds = \lim_{w=\infty} \int_{2-wi}^{2+wi} \frac{x^s}{s^\nu}\,ds = \frac{2\pi i}{(\nu-1)!}\log^{\nu-1}x.$$

Erster Beweis (§§ 4 bis 7).

§ 4.

Obere Abschätzungen von $|\zeta(s)|$ und $|\zeta'(s)|$.

Es sei $m \geqq 0$ eine ganze Zahl. Wenn auf die m ersten Glieder der Summe in (5) die Identität (4) angewendet wird, so ergibt sich für $\sigma > 0$ (exkl. $s = 1$)

$$(12) \quad \zeta(s) = \sum_{n=1}^{m+1} \frac{1}{n^s} + \frac{1}{s-1}\,\frac{1}{(m+1)^{s-1}} - s \sum_{n=m+1}^{\infty} \int_0^1 \frac{u\,du}{(n+u)^{s+1}},$$

also ebenda auch

$$(13) \quad \zeta'(s) = -\sum_{n=1}^{m+1} \frac{\log n}{n^s} - \frac{1}{(s-1)^2}\,\frac{1}{(m+1)^{s-1}} - \frac{1}{s-1}\,\frac{\log(m+1)}{(m+1)^{s-1}}$$
$$- \sum_{n=m+1}^{\infty} \int_0^1 \frac{u\,du}{(n+u)^{s+1}} + s \sum_{n=m+1}^{\infty} \int_0^1 \frac{u\log(n+u)\,du}{(n+u)^{s+1}}.$$

Aus (12) folgt für $1 \leqq \sigma \leqq 2$, $t > 1$, wenn darin $m = [t] - 1$ gesetzt wird,

$$|\zeta(s)| \leqq \sum_{n=1}^{[t]} \frac{1}{n} + \frac{1}{t-1} + (2+t) \sum_{n=[t]}^{\infty} \frac{1}{n^2} = O(\log t) + O\left(\frac{1}{t}\right) + O\left(t \cdot \frac{1}{t}\right)$$
$$(14) \quad = O(\log t),$$

eine auf große t bezügliche Abschätzung, die also gleichmäßig für alle σ des Intervalls $1 \leqq \sigma \leqq 2$ gilt. Ich verstehe allgemein, wenn von einem gewissen positiven x an $g(x)$ eine positive Funktion von x und $f(x)$ eine reelle oder komplexe Funktion von x ist, unter der Abkürzung

$$f(x) = O(g(x)),$$

daß der Quotient

$$\frac{|f(x)|}{g(x)}$$

für alle hinreichend großen x unterhalb einer festen Schranke verbleibt.

Aus (13) folgt analog, wenn darin $m = [t]-1$ gewählt wird, für $t \geqq 3$, $1 - \frac{1}{\log t} \leqq \sigma \leqq 2$

$$|\zeta'(s)| \leqq \sum_{n=1}^{[t]} \frac{\log n}{n^{1-\frac{1}{\log t}}} + \frac{1}{(t-1)^2} \frac{1}{[t]^{-\frac{1}{\log t}}} + \frac{1}{t-1} \frac{\log [t]}{[t]^{-\frac{1}{\log t}}} + \sum_{n=[t]}^{\infty} \int_0^1 \frac{du}{(n+u)^{2-\frac{1}{\log t}}}$$

$$+ 2t \sum_{n=[t]}^{\infty} \int_0^1 \frac{\log(n+u)\,du}{(n+u)^{2-\frac{1}{\log t}}}$$

$$= O\left([t]^{\frac{1}{\log t}} \log [t] \sum_{n=1}^{[t]} \frac{1}{n}\right) + O\left(\frac{1}{t^2}[t]^{\frac{1}{\log t}}\right) + O\left(\frac{1}{t}\log t [t]^{\frac{1}{\log t}}\right) + \int_{[t]}^{\infty} \frac{du}{u^{2-\frac{1}{\log t}}} + 2t \int_{[t]}^{\infty} \frac{\log u\,du}{u^{2-\frac{1}{\log t}}}$$

$$= O(\log^2 t) + O\left(\frac{1}{t^2}\right) + O\left(\frac{\log t}{t}\right) + O\left(\frac{1}{t}\right) + O(\log t)$$

$$(15) \qquad = O(\log^2 t),$$

wegen der für $q > 1$ gültigen Gleichungen

$$\int_{[t]}^{\infty} \frac{du}{u^q} = \frac{1}{(q-1)[t]^{q-1}}, \qquad \int_{[t]}^{\infty} \frac{\log u\,du}{u^q} = \frac{\log [t]}{(q-1)[t]^{q-1}} + \frac{1}{(q-1)^2 [t]^{q-1}}$$

nebst

$$[t]^{\frac{1}{\log t}} \leqq t^{\frac{1}{\log t}} = e.$$

(15) besagt, daß für $t \geqq 3$, $1 - \frac{1}{\log t} \leqq \sigma \leqq 2$

$$(16) \qquad |\zeta'(s)| < a_1 \log^2 t$$

ist, wo a_1 eine absolute Konstante bezeichnet (desgl. in der Folge $a_2, a_3, \cdots$). Hieraus folgt für $t \geqq 3$, $1 - \frac{1}{\log t} \leqq \sigma_1 \leqq 2$, $1 - \frac{1}{\log t} \leqq \sigma_2 \leqq 2$ weiter

$$(17) \qquad |\zeta(\sigma_1 + ti) - \zeta(\sigma_2 + ti)| = \left| \int_{\sigma_1 + ti}^{\sigma_2 + ti} \zeta'(s)\,ds \right| \leqq a_1 |\sigma_1 - \sigma_2| \log^2 t.$$

§ 5.

Obere Abschätzung von $\left|\frac{1}{\zeta(s)}\right|$.

Aus (8) und (14) folgt für $1<\sigma\leqq 2,\ t\geqq 3$

$$(18)\qquad |\zeta(\sigma+ti)|>\frac{(\sigma-1)^{\frac{3}{4}}}{a_2(\log(2t))^{\frac{1}{4}}}>\frac{(\sigma-1)^{\frac{3}{4}}}{a_3(\log t)^{\frac{1}{4}}}.$$

Hierin setze ich

$$\sigma=1+\frac{1}{b\log^9 t},$$

wo die Konstante b so gewählt sei, daß

$$b>1,\quad b^{\frac{1}{4}}>2a_1a_3$$

ist. Alsdann ist für $t\geqq 3$ gewiß $1<\sigma\leqq 2$; also erhalte ich für $t\geqq 3$ nach (18)

$$(19)\qquad \left|\zeta\left(1+\frac{1}{b\log^9 t}+ti\right)\right|>\frac{1}{a_3b^{\frac{3}{4}}\log^7 t},$$

folglich nach (17) und (19) für

$$(20)\qquad t\geqq 3,\quad 1-\frac{1}{b\log^9 t}\leqq\sigma\leqq 1+\frac{1}{b\log^9 t}$$

$$|\zeta(s)|=|\zeta(\sigma+ti)|\geqq\left|\zeta\left(1+\frac{1}{b\log^9 t}+ti\right)\right|-\left|\zeta\left(1+\frac{1}{b\log^9 t}+ti\right)-\zeta(\sigma+ti)\right|$$

$$>\frac{1}{a_3b^{\frac{3}{4}}\log^7 t}-a_1\frac{2}{b\log^9 t}\log^2 t=\frac{1}{a_3b^{\frac{3}{4}}\log^7 t}\left(1-\frac{2a_1a_3}{b^{\frac{1}{4}}}\right)$$

$$(21)\qquad =\frac{1}{a_4\log^7 t},$$

also im Gebiet (20) insbesondere

$$\zeta(s)\neq 0.$$

Nach (16) und (21) ist im Gebiet (20)

$$(22)\qquad \left|\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}\right|=|\zeta'(s)|\left|\frac{1}{\zeta(s)}\right|<a_1\log^2 t\cdot a_4\log^7 t=a_5\log^9 t;$$

für $t\geqq 3,\ \sigma\geqq 1+\frac{1}{b\log^9 t}$ ist

$$\left|\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}\right|=\left|-\sum_{p,m}\frac{\log p}{p^{ms}}\right|\leqq\sum_{p,m}\frac{\log p}{p^{m\sigma}}\leqq\sum_{p,m}\frac{\log p}{p^{m\left(1+\frac{1}{b\log^9 t}\right)}}=-\frac{\zeta'\left(1+\frac{1}{b\log^9 t}\right)}{\zeta\left(1+\frac{1}{b\log^9 t}\right)},$$

also (da

$$\lim_{s=1}(s-1)\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}=-1$$

ist)

(23) $$\left|\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}\right| < a_6 \log^9 t.$$

Es ist also nach (22) und (23) zusammenfassend für

$$t \geqq 3, \; \sigma \geqq 1 - \frac{1}{b \log^9 t}$$

(24) $$\left|\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}\right| < a_7 \log^9 t.$$

Es bezeichne nun $Z(s)$ die für $\sigma > 1$ durch die Reihe

$$Z(s) = \log \zeta(s) = \sum_{p,\,m} \frac{1}{m} \frac{1}{p^{ms}}$$

definierte Funktion. $Z(s)$ ist nach den obigen Ergebnissen, wenn dazu die Symmetrie der Halbebenen $t \geqq 0$ und $t \leqq 0$ berücksichtigt wird, in demjenigen Gebiete regulär, welches aus der Ausgangshalbebene durch Hinzufügung der Bereiche

$$t \geqq 3, \quad 1 - \frac{1}{b \log^9 t} \leqq \sigma \leqq 1$$

und

$$t \leqq -3, \quad 1 - \frac{1}{b \log^9 (-t)} \leqq \sigma \leqq 1$$

entsteht, ferner auf den Strecken

$$\sigma = 1, \quad 3 > t > 0$$

und

$$\sigma = 1, \quad 0 > t > -3.$$

Da

$$\left|Z(2+ti)\right| = \left|\sum_{p,m} \frac{1}{mp^{m(2+ti)}}\right| \leqq \sum_{p,m} \frac{1}{mp^{2m}} = O(1)$$

ist, liefert (24) für $t \geqq 3$, $1 - \frac{1}{b \log^9 t} \leqq \sigma \leqq 2$

$$\left|Z(s)\right| = \left|Z(2+ti) + \int_{2+ti}^{s} \frac{\zeta'(u)}{\zeta(u)}\, du\right| < a_8 \log^9 t;$$

weil $|Z(s)|$ für $\sigma \geqq 2$ unterhalb einer festen Schranke liegt, ist also für $t \geqq 3$, $\sigma \geqq 1 - \frac{1}{b \log^9 t}$

$$|Z(s)| < a_9 \log^9 t$$

und entsprechend für $t \leqq -3$, $\sigma \geqq 1 - \frac{1}{b \log^9 (-t)}$

$$|Z(s)| < a_9 \log^9 (-t).$$

Da bei passender Wahl eines positiven $\alpha < 1$ die Funktion $\zeta(s)$ für $-3 \leqq t \leqq 3$, $\alpha \leqq \sigma \leqq 1$ nicht verschwindet, habe ich bewiesen:

Es gibt eine absolute Konstante c, so daß in dem durch den Schnitt $1 - \frac{1}{c \log^9 3} \leqq s \leqq 1$ aufgetrennten Gebiete (vgl. beistehende schematische Figur)

$$\sigma \geqq 1 - \frac{1}{c \log^9 t} \quad \text{für } t \geqq 3,$$

$$\sigma \geqq 1 - \frac{1}{c \log^9 3} \quad \text{für } 3 \geqq t \geqq -3,$$

$$\sigma \geqq 1 - \frac{1}{c \log^9 (-t)} \quad \text{für } t \leqq -3$$

$Z(s)$ regulär ist und für $|t| \geqq 3$, $\sigma \geqq 1 - \frac{1}{c \log^9 |t|}$ die Relation

(25) $$|Z(s)| < c \log^9 |t|$$

erfüllt.

Zur Abkürzung werde $1 - \frac{1}{c \log^9 3} = \Theta$ gesetzt. $Z(s)$ ist auf dem Schnitt $(\Theta \cdots 1)$ mit Ausnahme des Punktes $s = 1$ auch noch regulär, unterscheidet sich aber auf beiden Ufern um den Summanden $2\pi i$; denn in der Umgebung von $s = 1$ ist mindestens für $0 < |s-1| < 1$

$$\zeta(s) = \frac{1}{s-1}(1 + A_1(s-1) + A_2(s-1)^2 + \cdots),$$

also für $0 < |s-1| < r$, wo $r > 1 - \Theta$ ist,

(26) $$Z(s) = \log \frac{1}{s-1} + B_1(s-1) + B_2(s-1)^2 + \cdots.$$

§ 6.

Anwendung des Cauchyschen Integralsatzes.

Nach der Formel (9), die ich hier nur auf den Fall $\nu = 2$ anwende, ist für $x > 0$ bei geradem Integrationsweg

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{2-\infty i}^{2+\infty i} \frac{x^s}{s^2} Z(s)\, ds = \frac{1}{2\pi i} \int_{2-\infty i}^{2+\infty i} \frac{x^s}{s^2} \sum_{p,m} \frac{1}{m p^{ms}}\, ds = \frac{1}{2\pi i} \sum_{p,m} \frac{1}{m} \int_{2-\infty i}^{2+\infty i} \frac{\left(\frac{x}{p^m}\right)^s}{s^2}\, ds$$

(27) $$= \sum_{\substack{p,m \\ p^m \leqq x}} \frac{1}{m} \log \frac{x}{p^m};$$

die Vertauschung der Summation mit der Integration war hierbei wegen der Konvergenz von

$$\int_{-\infty}^{\infty}\frac{|x^{2+ti}|}{|2+ti|^2}\sum_{p,m}\frac{1}{m|p^{m(2+ti)}|}dt=\int_{-\infty}^{\infty}\frac{x^2}{4+t^2}\sum_{p,m}\frac{1}{mp^{2m}}dt$$

erlaubt. Aus (27) folgt weiter

$$\sum_{\substack{p,m\\p^m\leqq x}}\frac{1}{m}\log\frac{x}{p^m}=\frac{1}{2\pi i}\int_{2-x^2i}^{2+x^2i}\frac{x^s}{s^2}Z(s)ds+O\int_{x^2}^{\infty}\frac{x^2}{t^2}dt$$

(28)
$$=\frac{1}{2\pi i}\int_{2-x^2i}^{2+x^2i}\frac{x^s}{s^2}Z(s)ds+O(1);$$

nun ist

$$\sum_{\substack{p,m\\p^m\leqq x}}\frac{1}{m}\log\frac{x}{p^m}-\sum_{p\leqq x}\log\frac{x}{p}=\sum_{p\leqq\sqrt{x}}\frac{1}{2}\log\frac{x}{p^2}+\sum_{p\leqq\sqrt[3]{x}}\frac{1}{3}\log\frac{x}{p^3}+\cdots,$$

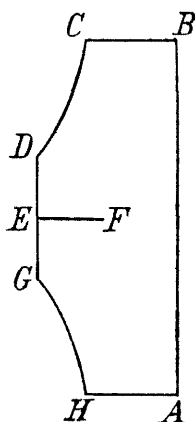
also (da die Anzahl der Summen rechts nur $\left[\frac{\log x}{\log 2}\right]-1=O(\log x)$ ist und jede dieser Summen höchstens gleich der ersten ist)

(29)
$$=O\left(\log x\sum_{p\leqq\sqrt{x}}\frac{1}{2}\log\frac{x}{p^2}\right)=O\left(\log^2 x\ \pi(\sqrt{x})\right)=O(\sqrt{x}\log^2 x).$$

Aus (28) und (29) ergibt sich

$$\sum_{p\leqq x}\log\frac{x}{p}=\frac{1}{2\pi i}\int_{2-x^2i}^{2+x^2i}\frac{x^s}{s^2}Z(s)\,ds+O(\sqrt{x}\log^2 x).$$

Es werde nun $x\geqq 3$ angenommen und auf den Integranden $\frac{x^s}{s^2}Z(s)$ der



CAUCHYsche Integralsatz bei folgendem (nebenan schematisch gezeichneten) Integrationsweg $ABCDEFEGHA$ angewendet: $A=2-x^2i$, $B=2+x^2i$, $C=1-\frac{1}{c\log^9(x^2)}+x^2i$, $D=\Theta+3i$, $E=\Theta$, $F=1$, $G=\Theta-3i$, $H=1-\frac{1}{c\log^9(x^2)}-x^2i$; AB, BC geradlinig, CD auf der Kurve $s=1-\frac{1}{c\log^9 t}+ti$, DE geradlinig, EF geradlinig am oberen, FE geradlinig am unteren Ufer des Schnitts, EG geradlinig, GH auf der Kurve $s=1-\frac{1}{c\log^9(-t)}+ti$, HA geradlinig. Es darf in den singulären Punkt F hinein integriert werden, da $Z(s)$ sich dort nach (26) wie $\log\frac{1}{s-1}$ verhält. Da sonst $\frac{x^s}{s^2}Z(s)$ auf dem Wege und in dem umlaufenen Gebiet regulär ist, ergibt sich

$$(30)\quad -2\pi i \sum_{p \leqq x} \log \frac{x}{p} = O(\sqrt{x}\log^2 x) + \int_B^C + \int_C^D + \int_D^E + \int_E^F + \int_F^E + \int_E^G + \int_G^H + \int_H^A .$$

Hierin ist nach (25)

$$(31)\quad \left|\int_B^C\right| = \left|\int_H^A\right| = O\left(\frac{x^2}{x^4}\log^9(x^2)\right) = O\left(\frac{\log^9 x}{x^2}\right),$$

$$\left|\int_C^D\right| = \left|\int_G^H\right| = O\int_3^{x^2} \frac{x^{1-\frac{1}{c\log^9 t}}}{t^2}\log^9 t\, dt$$

$$= O\left(x\log^9 x \int_3^{x^2} \frac{x^{-\frac{1}{c\log^9 t}}}{t^2}\, dt\right)$$

$$= O\left(x\log^9 x \int_3^{e^{\sqrt[10]{\log x}}} \frac{x^{-\frac{1}{c\log^9 t}}}{t^2}\, dt\right) + O\left(x\log^9 x \int_{e^{\sqrt[10]{\log x}}}^{x^2} \frac{x^{-\frac{1}{c\log^9 t}}}{t^2}\, dt\right)$$

$$= O\left(x\log^9 x \cdot x^{-\frac{1}{c}\frac{1}{(\sqrt[10]{\log x})^9}} \int_3^{e^{\sqrt[10]{\log x}}} \frac{dt}{t^2}\right) + O\left(x\log^9 x \int_{e^{\sqrt[10]{\log x}}}^{x^2} \frac{dt}{t^2}\right)$$

$$= O\left(x\log^9 x\; e^{-\frac{1}{c}\sqrt[10]{\log x}}\right) + O\left(x\log^9 x\; e^{-\sqrt[10]{\log x}}\right)$$

$$(32)\quad = O\left(x\; e^{-\sqrt[11]{\log x}}\right).$$

Ferner ist

$$(33)\quad \left|\int_D^E\right| = \left|\int_E^G\right| = O(x^{\Theta}).$$

Was $\int_E^F + \int_F^E$ betrifft, so folgt aus (26) für $0 < |s-1| < \rho$, wo $\rho > 1-\Theta$ ist,

$$\frac{x^s}{s^2} Z(s) = \frac{x^s}{s^2}\log\frac{1}{s-1} + x^s\left(C_1(s-1) + C_2(s-1)^2 + \dots\right).$$

Das Integral über $x^s(C_1(s-1) + \dots)$ beim Hin- und Rückwege hebt sich auf, und es bleibt, da sich $\log\frac{1}{s-1}$ um $2\pi i$ vermehrt, nur stehen:

$$\int_E^F + \int_F^E = -2\pi i \int_\Theta^1 \frac{x^s}{s^2}\, ds;$$

wegen

$$\left|\frac{1}{s^2}-1\right| = \left|\left(1+(s-1)\right)^{-2}-1\right| = \left|-2(s-1)+\dots\right| \leqq a_{10}(1-s) \quad (\Theta \leqq s \leqq 1)$$

ist daher

$$\int_E^F + \int_F^E = -2\pi i \int_\Theta^1 x^s\,ds + O\int_\Theta^1 x^s(1-s)\,ds$$

$$= -2\pi i \frac{x-x^\Theta}{\log x} + O\left(-\frac{x^\Theta(1-\Theta)}{\log x} + \int_\Theta^1 \frac{x^s}{\log x}\,ds\right)$$

$$= -2\pi i \frac{x}{\log x} + O\left(\frac{x^\Theta}{\log x}\right) + O\left(\frac{x}{\log^2 x}\right)$$

(34) $$= -2\pi i \frac{x}{\log x} + O\left(\frac{x}{\log^2 x}\right).$$

Aus (30), (31), (32), (33) und (34) folgt

(35) $$\sum_{p \leqq x} \log \frac{x}{p} = \frac{x}{\log x} + O\left(\frac{x}{\log^2 x}\right).$$

§ 7.

Übergang zur Funktion $\pi(x)$.

Es sei $\delta > 0$ gegeben. Dann ist nach (35)

$$\sum_{p \leqq x+\delta x} \log \frac{x+\delta x}{p} = \frac{x+\delta x}{\log(x+\delta x)} + O\left(\frac{x}{\log^2 x}\right) = \frac{x+\delta x}{\log x} + O\left(\frac{x}{\log^2 x}\right),$$

also, wenn hiervon (35) subtrahiert wird,

$$\log(1+\delta)\sum_{p \leqq x} 1 + \sum_{x<p\leqq x+\delta x} \log \frac{x+\delta x}{p} = \frac{\delta x}{\log x} + O\left(\frac{x}{\log^2 x}\right).$$

Nun ist

$$\log(1+\delta)\,\pi(x) \leqq \log(1+\delta)\sum_{p\leqq x} 1 + \sum_{x<p\leqq x+\delta x} \log\frac{x+\delta x}{p} \leqq \log(1+\delta)\,\pi(x+\delta x);$$

daher ergibt sich für $x \geqq \xi_1 = \xi_1(\delta)$

(36) $$\log(1+\delta)\,\pi(x) < \frac{\delta x}{\log x}(1+\delta)$$

und

(37) $$\log(1+\delta)\,\pi(x+\delta x) > \frac{\delta x}{\log x}\,\frac{1}{1+\delta},$$

also nach (36)

(38) $$\pi(x) < \frac{\delta}{\log(1+\delta)}\,\frac{x}{\log x}(1+\delta),$$

nach (37) für $x \geqq (1+\delta)\xi_2$

$$(39)\quad \pi(x) > \frac{\delta \dfrac{x}{1+\delta}}{\log(1+\delta)\log\dfrac{x}{1+\delta}}\,\frac{1}{1+\delta} > \frac{\delta}{\log(1+\delta)}\,\frac{x}{\log x}\,\frac{1}{(1+\delta)^2}\,.$$

(38) besagt

$$\lim_{x=\infty}\sup\frac{\pi(x)\log x}{x} \leqq \frac{\delta}{\log(1+\delta)}(1+\delta)$$

für alle $\delta > 0$, d. h. wegen

$$\lim_{\delta=0}\frac{\delta}{\log(1+\delta)} = 1$$

$$(40)\quad \lim_{x=\infty}\sup\frac{\pi(x)\log x}{x} \leqq 1\,.$$

(39) bedeutet

$$\lim_{x=\infty}\inf\frac{\pi(x)\log x}{x} \geqq \frac{\delta}{\log(1+\delta)}\,\frac{1}{(1+\delta)^2}\,,$$

also

$$(41)\quad \lim_{x=\infty}\inf\frac{\pi(x)\log x}{x} \geqq 1\,,$$

und (40), (41) ergeben zusammen die Behauptung

$$(1)\quad \lim_{x=\infty}\frac{\pi(x)\log x}{x} = 1\,.$$

Zweiter Beweis (§§ 8 bis 12).

§ 8.

Hilfssatz aus der Differentialrechnung.

Die reelle Funktion $\varphi(x)$ sei für $x > 0$ definiert und $\geqq 0$. Es sei $\varphi(x)$ für alle nicht ganzzahligen $x > 0$ differentiierbar; für alle (auch ganzzahlige) $x > 0$ existiere der vordere Differentialquotient $\varphi'_+(x)$ und sei $\geqq 0$. Es nehme $x\varphi'_+(x)$ beständig mit wachsendem x nicht ab, d. h. für $0 < x_1 < x_2$ sei

$$(42)\quad x_1\varphi'_+(x_1) \leqq x_2\varphi'_+(x_2)\,.$$

Es sei schließlich

$$(43)\quad \lim_{x=\infty}\frac{\varphi(x)}{x} = 1\,.$$

Dann ist

$$(44)\quad \lim_{x=\infty}\varphi'_+(x) = 1\,.$$

Beweis: $\delta > 0$ sei gegeben. Nach (43) ist

$$\lim_{x=\infty} \frac{\varphi(x+\delta x)-\varphi(x)}{\delta x} = \frac{1+\delta}{\delta} - \frac{1}{\delta} = 1,$$

also für $x \geqq \xi_1 = \xi_1(\delta)$

$$(45) \qquad \frac{1}{1+\delta} < \frac{\varphi(x+\delta x)-\varphi(x)}{\delta x} < 1+\delta.$$

Auf der Strecke x (exkl.) bis $x+\delta x$ (exkl.) mögen, wachsend geordnet, die ganzen Zahlen $y_1, \cdots, y_\nu$ liegen. Dann ist nach dem Mittelwertsatz

$$\varphi(x+\delta x)-\varphi(x) = \big(\varphi(x+\delta x)-\varphi(y_\nu)\big) + \cdots + \big(\varphi(y_2)-\varphi(y_1)\big) + \big(\varphi(y_1)-\varphi(x)\big)$$

$$(46) \qquad = (x+\delta x - y_\nu)\varphi'(\eta_\nu) + \cdots + (y_2-y_1)\varphi'(\eta_1) + (y_1-x)\varphi'(\eta_0),$$

wo $\eta_0, \cdots, \eta_\nu$ je einen Punkt innerhalb der betreffenden Teilstrecke bezeichnet. Es ist nach (42) für jedes auftretende $\eta_\mu (\mu = 0, 1, \cdots, \nu)$

$$\frac{1}{1+\delta}\varphi'_+(x) \leqq \frac{x}{\eta_\mu}\varphi'_+(x) \leqq \varphi'(\eta_\mu) = \varphi'_+(\eta_\mu) \leqq \frac{x+\delta x}{\eta_\mu}\varphi'_+(x+\delta x) \leqq (1+\delta)\varphi'_+(x+\delta x),$$

also mit Rücksicht auf (46)

$$\delta x \frac{1}{1+\delta}\varphi'_+(x) \leqq \varphi(x+\delta x)-\varphi(x) \leqq \delta x (1+\delta)\varphi'_+(x+\delta x)$$

und daher in Verbindung mit (45) für alle $x \geqq \xi_1(\delta)$

$$(47) \qquad \frac{1}{1+\delta}\varphi'_+(x) < 1+\delta,$$

$$(48) \qquad \frac{1}{1+\delta} < (1+\delta)\varphi'_+(x+\delta x),$$

also nach (47) und (48), wenn in (48) $\frac{x}{1+\delta}$ statt x geschrieben wird, für alle $x \geqq (1+\delta)\xi_1(\delta) = \xi_2(\delta)$

$$\frac{1}{(1+\delta)^2} < \varphi'_+(x) < (1+\delta)^2,$$

womit die Behauptung (44) bewiesen ist.

§ 9.

Hilfssatz aus der Funktionentheorie.

Es sei $\psi(s)$ eine analytische Funktion, welche für alle endlichen s mit dem reellen Teil 1 regulär und so beschaffen ist, daß das geradlinige Integral

$$\int_{1-\infty i}^{1+\infty i} \psi(s)\,ds$$

absolut konvergiert. Dann ist für positives x

$$(49)\qquad \lim_{x=\infty} \frac{1}{x} \int_{1-\infty i}^{1+\infty i} x^s \psi(s)\, ds = 0.$$

Beweis: Da

$$\frac{1}{x} \int_{1-\infty i}^{1+\infty i} x^s \psi(s)\, ds = \int_{-\infty}^{\infty} x^{ti} \psi(1+ti)\, i\, dt$$

gleichmäßig für alle $x > 0$ konvergiert, genügt es, bei festem $T > 0$ zu beweisen, daß

$$(50)\qquad \lim_{x=\infty} \int_{1-Ti}^{1+Ti} x^{s-1} \psi(s)\, ds = 0$$

ist. $\delta > 0$ sei gegeben. Der Cauchysche Integralsatz werde auf das Rechteck mit den Ecken $\vartheta \pm Ti$, $1 \pm Ti$ angewendet, wo $\vartheta = \vartheta(\delta) < 1$ so nahe an 1 gewählt sei, daß für $\vartheta \leqq \sigma \leqq 1$, $-T \leqq t \leqq T$ die Funktion $\psi(s)$ regulär und daß

$$\int_{\vartheta}^{1} |\psi(\sigma + Ti)|\, d\sigma < \delta, \quad \int_{\vartheta}^{1} |\psi(\sigma - Ti)|\, d\sigma < \delta$$

ist. Dann ergibt sich für alle $x \geqq 1$

$$\left| \int_{1-Ti}^{1+Ti} x^{s-1} \psi(s)\, ds - \int_{\vartheta-Ti}^{\vartheta+Ti} x^{s-1} \psi(s)\, ds \right| < \delta + \delta = 2\delta,$$

also wegen

$$\int_{\vartheta-Ti}^{\vartheta+Ti} x^{s-1} \psi(s)\, ds = O(x^{\vartheta-1})$$

für alle $x \geqq \xi = \xi(\delta)$

$$\left| \int_{1-Ti}^{1+Ti} x^{s-1} \psi(s)\, ds \right| < 3\delta,$$

womit (50), also (49) bewiesen ist.

§ 10.

Obere Abschätzungen von $|\zeta(s)|$, $|\zeta'(s)|$ und $\left|\frac{1}{\zeta(s)}\right|$.

Aus (5) folgt für $1 \leqq \sigma \leqq 2$, $t \geqq 2$

$$(51)\qquad |\zeta(s)| \leqq 1 + 1 + (2+t) \sum_{n=1}^{\infty} \int_0^1 \frac{du}{(n+u)^2} \leqq 2 + 2t \int_1^{\infty} \frac{du}{u^2} = 2 + 2t \leqq 3t.$$

Aus (5) folgt ferner für $\sigma > 0$ (exkl. $s = 1$)

$$\zeta'(s) = -\frac{1}{(s-1)^2} - \sum_{n=1}^{\infty} \int_0^1 \frac{u\,du}{(n+u)^{s+1}} + s\sum_{n=1}^{\infty} \int_0^1 \frac{u \log (n+u)}{(n+u)^{s+1}}\,du,$$

also für $1 \leqq \sigma \leqq 2$, $t \geqq 2$

$$|\zeta'(s)| \leqq 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \int_0^1 \frac{du}{(n+u)^2} + 2t \sum_{n=1}^{\infty} \int_0^1 \frac{\log (n+u)\,du}{(n+u)^2} = 1 + \int_1^{\infty} \frac{du}{u^2} + 2t \int_1^{\infty} \frac{\log u\,du}{u^2}$$

(52) $$= 2 + 2t \leqq 3t.$$

(52) liefert für $t \geqq 2$, $1 \leqq \sigma_1 \leqq \sigma_2 \leqq 2$

(53) $$\left|\zeta(\sigma_1 + ti) - \zeta(\sigma_2 + ti)\right| = \left|\int_{\sigma_1+ti}^{\sigma_2+ti} \zeta'(s)\,ds\right| \leqq 3(\sigma_2 - \sigma_1)t.$$

Aus (8) und (51) folgt für $1 < \sigma \leqq 2$, $t \geqq 2$

$$|\zeta(s)| = |\zeta(\sigma + ti)| > \frac{(\sigma-1)^{\frac{3}{4}}}{2(6t)^{\frac{1}{4}}} > \frac{(\sigma-1)^{\frac{3}{4}}}{4t^{\frac{1}{4}}},$$

also, wenn

$$\sigma = 1 + \frac{1}{24^4 t^5}$$

gesetzt wird, für $t \geqq 2$

$$\left|\zeta\left(1 + \frac{1}{24^4 t^5} + ti\right)\right| > \frac{1}{24^3 \cdot 4t^4},$$

folglich nach (53) für $t \geqq 2$, $1 \leqq \sigma \leqq 1 + \frac{1}{24^4 t^5}$

$$|\zeta(s)| \geqq \left|\zeta\left(1 + \frac{1}{24^4 t^5} + ti\right)\right| - \left|\zeta\left(1 + \frac{1}{24^4 t^5} + ti\right) - \zeta(\sigma + ti)\right|$$

(54) $$> \frac{1}{24^3 \cdot 4t^4} - \frac{3}{24^4 t^4} = \frac{1}{8 \cdot 24^3 t^4} > \frac{1}{10^6}\,\frac{1}{t^4}.$$

Für $t \geqq 2$, $\sigma \geqq 1 + \frac{1}{24^4 t^5}$ ist

(55) $$\left|\frac{1}{\zeta(s)}\right| = \left|\prod_p \left(1 - \frac{1}{p^s}\right)\right| \leqq \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^\sigma} = \zeta(\sigma) \leqq \zeta\left(1 + \frac{1}{24^4 t^5}\right) < 2 \cdot 24^4 \cdot t^5 < 10^6 t^5.$$

(54) und (55) liefern daher für $t \geqq 2$, $1 \leqq \sigma \leqq 2$

$$\left|\frac{1}{\zeta(s)}\right| < 10^6 t^5,$$

also in Verbindung mit (52) und (51)

$$\left|\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}\right| < 3\cdot 10^6 t^6,$$

$$\left|-\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}-\zeta(s)\right| < 3\cdot 10^6 t^6 + 3t < 10^7 t^6.$$

Überdies ist $-\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}-\zeta(s)$ nach §§ 1 und 2 für $\sigma = 1$ regulär, auch im Punkte $s = 1$; aus Symmetriegründen ist für $|t| \geqq 2$, $1 \leqq \sigma \leqq 2$

(56) $$\left|-\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}-\zeta(s)\right| < 10^7 |t|^6.$$

§ 11.

Beweis, daß $\vartheta(x)$ asymptotisch gleich x ist.

Für $\sigma > 1$ ist

$$-\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}-\zeta(s) = \sum_{p,m}\frac{\log p}{p^{ms}} - \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^s} = \sum_{n=1}^{\infty}\frac{a_n}{n^s},$$

wo a_n für $n = p^m$ den Wert $\log p - 1$, sonst den Wert -1 hat. Nach der Formel (9), die ich hier auf den Fall $\nu = 8$ anwende, ist für $x > 0$ bei geradem Integrationsweg

(57) $$\frac{1}{2\pi i}\int_{2-\infty i}^{2+\infty i}\frac{x^s}{s^8}\left(-\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}-\zeta(s)\right)ds = \frac{1}{2\pi i}\int_{2-\infty i}^{2+\infty i}\frac{x^s}{s^8}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{a_n}{n^s}\,ds$$

$$= \sum_{n=1}^{\infty} a_n \frac{1}{2\pi i}\int_{2-\infty i}^{2+\infty i}\frac{\left(\frac{x}{n}\right)^s}{s^8}\,ds = \frac{1}{7!}\sum_{n=1}^{\infty} a_n \log^7\left(\frac{x}{n}\right).$$

Nun ist

$$\int_{1-\infty i}^{1+\infty i}\frac{x^s}{s^8}\left(-\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}-\zeta(s)\right)ds$$

nach (56) absolut konvergent und ferner gleich dem Integral auf der linken Seite von (57). Denn, wenn zuvor der Cauchysche Satz auf das Rechteck mit den Ecken $1\pm wi$, $2\pm wi$ angewendet wird, so haben die den horizontalen Seiten $1\pm wi$ bis $2\pm wi$ entsprechenden Integrale nach (56) für $w = \infty$ den Grenzwert 0. Es ist also

$$\frac{1}{7!}\sum_{n=1}^{x} a_n \log^7\left(\frac{x}{n}\right) = \int_{1-\infty i}^{1+\infty i}\frac{x^s}{s^8}\left(-\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)}-\zeta(s)\right)ds,$$

folglich nach dem Hilfssatz des § 9

(58) $$\lim_{x=\infty}\frac{1}{x}\sum_{n=1}^{x} a_n \log^7\left(\frac{x}{n}\right) = 0.$$

Nun ist

$$\sum_{n=1}^{x} a_n \log^7\left(\frac{x}{n}\right) = \sum_{\substack{p,m\\ p^m \leqq x}} \log p \log^7\left(\frac{x}{p^m}\right) - \sum_{n=1}^{x} \log^7\left(\frac{x}{n}\right)$$

$$= \sum_{p \leqq x} \log p \log^7\left(\frac{x}{p}\right) + O\left(\log x \sum_{p \leqq \sqrt{x}} \log p \log^7\left(\frac{x}{p^2}\right)\right) - \int_1^x \log^7\left(\frac{x}{u}\right) du + O(\log^7 x)$$

$$= \sum_{p \leqq x} \log p \log^7\left(\frac{x}{p}\right) + O(\log^9 x \sqrt{x}) - x\int_1^x \log^7 v \frac{dv}{v^2} + O(\log^7 x),$$

folglich

$$\lim_{x=\infty}\left(-\frac{1}{x}\sum_{n=1}^{x} a_n \log^7\left(\frac{x}{n}\right) + \frac{1}{x}\sum_{p \leqq x} \log p \log^7\left(\frac{x}{p}\right)\right) = \int_1^\infty \log^7 v \frac{dv}{v^2}$$

$$(59) \qquad = \int_0^\infty e^{-w} w^7\, dw = \Gamma(8) = 7!.$$

Aus (58) und (59) schließe ich

$$(60) \qquad \lim_{x=\infty} \frac{1}{x} \frac{1}{7!} \sum_{p \leqq x} \log p \log^7\left(\frac{x}{p}\right) = 1.$$

Es werde nun bei konstantem $\nu \geqq 1$ für $x > 0$

$$\varphi(x) = \frac{1}{\nu!} \sum_{p \leqq x} \log p \log^\nu\left(\frac{x}{p}\right)$$

gesetzt, was stets $\geqq 0$ ist. Dann ist offenbar für nicht ganze $x > 0$

$$\varphi'(x) = \frac{1}{(\nu-1)!\,x} \sum_{p \leqq x} \log p \log^{\nu-1}\left(\frac{x}{p}\right)$$

und für alle $x > 0$

$$\varphi'_+(x) = \frac{1}{\nu!} \sum_{p \leqq x} \log p \lim_{h=+0} \frac{\log^\nu\left(\frac{x+h}{p}\right) - \log^\nu\left(\frac{x}{p}\right)}{h} = \frac{1}{(\nu-1)!\,x} \sum_{p \leqq x} \log p \log^{\nu-1}\left(\frac{x}{p}\right)$$

(wo im Falle $\nu = 1$ der Faktor $\log^{\nu-1}\left(\frac{x}{p}\right)$ den Wert 1 bedeutet, auch im Gliede $p = x$). $\varphi'_+(x)$ ist stets $\geqq 0$ und $x\varphi'_+(x)$ nimmt offenbar mit wachsendem x beständig nicht ab. Falls also

$$\lim_{x=\infty} \frac{\varphi(x)}{x} = 1$$

ist, so ist nach dem Hilfssatz des § 8

$$\lim_{x=\infty} \varphi'_+(x) = 1,$$

$$\lim_{x=\infty} \frac{1}{(\nu-1)!\,x} \sum_{p \leqq x} \log p \log^{\nu-1}\left(\frac{x}{p}\right) = 1.$$

Aus (60) folgt also

$$\lim_{x=\infty} \frac{1}{x}\frac{1}{6!} \sum_{p \leqq x} \log p \log^6\left(\frac{x}{p}\right) = 1,$$

hieraus weiter

$$\lim_{x=\infty} \frac{1}{x}\frac{1}{5!} \sum_{p \leqq x} \log p \log^5\left(\frac{x}{p}\right) = 1$$

und so fort, bis zu

$$\lim_{x=\infty} \frac{1}{x} \sum_{p \leqq x} \log p = \lim_{x=\infty} \frac{\vartheta(x)}{x} = 1.$$

§ 12.

Übergang zur Funktion $\pi(x)$.

$$\pi(x) = \sum_{p \leqq x} 1 = \sum_{n=2}^{x} \frac{\vartheta(n) - \vartheta(n-1)}{\log n} = \sum_{n=2}^{x} \vartheta(n)\left(\frac{1}{\log n} - \frac{1}{\log(n+1)}\right) + \frac{\vartheta(x)}{\log(x+1)}$$

$$= \sum_{n=2}^{x} \frac{\vartheta(n)\log\left(1+\frac{1}{n}\right)}{\log n \log(n+1)} + \frac{\vartheta(x)}{\log(x+1)}$$

$$= O\sum_{n=2}^{x} \frac{n\cdot\frac{1}{n}}{\log^2 n} + \frac{\vartheta(x)}{\log x} + \vartheta(x)\left(\frac{1}{\log(x+1)} - \frac{1}{\log x}\right)$$

$$= O\sum_{n=2}^{x} \frac{1}{\log^2 n} + \frac{\vartheta(x)}{\log x} + O\left(x \cdot \frac{\log\left(1+\frac{1}{x}\right)}{\log x \log(x+1)}\right),$$

$$\pi(x) - \frac{\vartheta(x)}{\log x} = O\sum_{n=2}^{[\sqrt{x}]} \frac{1}{\log^2 n} + O\sum_{n=[\sqrt{x}]+1}^{x} \frac{1}{\log^2 n} + O\left(x \cdot \frac{\frac{1}{x}}{\log^2 x}\right)$$

$$= O[\sqrt{x}] + O\left(\frac{x}{\log^2[\sqrt{x}]}\right) + O\left(\frac{1}{\log^2 x}\right) = O\left(\frac{x}{\log^2 x}\right),$$

$$\frac{\pi(x)\log x}{x} - \frac{\vartheta(x)}{x} = O\left(\frac{1}{\log x}\right),$$

$$\lim_{x=\infty} \frac{\pi(x)\log x}{x} = \lim_{x=\infty} \frac{\vartheta(x)}{x} = 1.$$

Jahresbericht des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts.

Von Prof. Dr. Otto Puchstein
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Vahlen am 25. Juni 1908 [s. oben S. 631].)

Die Zusammensetzung der Zentraldirektion hat im Laufe des Rechnungsjahres 1907 keine Veränderung erfahren. Durch den Tod verloren hat das Institut aus der Reihe seiner ordentlichen Mitglieder: E. Brizio in Bologna, † 5. Mai 1907, Ad. Furtwängler in München, † 10. Oktober 1907, Ad. Kirchhoff in Berlin, † 27. Februar 1908, D. Philios in Athen, † 29. Januar 1908, L. von Schwabe in Tübingen, † 21. Februar 1908; von den korrespondierenden Mitgliedern W. von Mareés in Berlin, der erst in diesem Jahre ernannt worden war, † 26. Februar 1908, und E. von Paulus in Stuttgart, † 16. April 1907.

Neu ernannt wurden: zum Ehrenmitglied G. F. Gamurrini in Arezzo; zu ordentlichen Mitgliedern L. Pernier in Florenz, G. E. Rizzo in Turin und O. Rubensohn in Breslau: zu korrespondierenden Mitgliedern A. S. Arvanitopullos in Athen, A. Audollent in Chamalières, A. Brinkmann in Bonn, R. M. Dawkins in Athen, J. Déchelette in Roanne, E. Gabrici in Neapel, F. W. Hasluck in Athen, B. H. Hill in Athen, J. H. Holwerda jun. in Leiden, K. F. Kinch in Kopenhagen, W. Ludowici in Jockgrim, A. Merlin in Tunis, W. Vollgraff in Utrecht und J. H. Wright in Harvard.

Die ordentliche Plenarversammlung der Zentraldirektion fand in Berlin vom 11. bis 13. April 1907 statt, eine außerordentliche am 20. Dezember 1907. Von den archäologischen Jahresstipendien wurde je eines an die HH. Frickenhaus, Friedländer und Weege, und zwar an Frickenhaus und Weege zum zweiten Male, verliehen, ein Halbjahrsstipendium an Hrn. Oberlehrer Groebe und das Stipendium für christliche Archäologie zum zweiten Male an Hrn. Schönewolf, dem es mit Genehmigung des Herrn Reichskanzlers auch belassen wurde, nachdem er zum Pfarrer der deutschen evangelischen Gemeinde in Eskischehir bestellt worden war.

Der Generalsekretar war, abgesehen von kleineren Dienstreisen, vom Juli bis zum Oktober 1907 von Berlin abwesend, um an den Ausgrabungen in Boghasköi teilzunehmen und gelegentlich dieser Reise auch die Institutsgrabung in Pergamon und die Sekretariate Athen und Rom zu besuchen; vertreten wurde er in dieser Zeit durch die HH. Conze und Schöne.

Eine Beteiligung des Instituts an den Kaiserlich Ottomanischen, durch die HH. H. Winckler aus Berlin und Th. Makridy-Bey vom Museum in Konstantinopel ausgeführten Grabungen in Boghasköi war uns durch eine Bewilligung aus dem Reichsdispositionsfonds Seiner Majestät des Deutschen Kaisers und durch das Entgegenkommen des Generaldirektors der Ottomanischen Museen, Exzellenz Dr. O. Hamdy-Bey, ermöglicht worden; auch konnte Hr. Winckler aus den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln einige Unkosten unserer archäologischen Expedition bestreiten. Zur Beobachtung der archäologischen Funde war im Auftrag des Instituts Hr. Dr. L. Curtius vom 29. Mai bis zum 24. August in Boghasköi, für die Grabung selbst und die architektonischen Aufnahmen Hr. Regierungsbaumeister D. Krencker vom 29. Mai bis zum 10. Juli, Hr. Regierungsbaumeister H. Kohl vom 16. Juni bis zum 12. September, endlich der Generalsekretar vom 18. Juli bis zum 12. September. Während Makridy-Bey ein neues Archiv von Keilschrifttafeln fand und nochmals an dem Fundplatze des 1906 entdeckten Archives grub, untersuchte das Institutspersonal außer den Felsskulpturen und Kleinfunden vier Ruinen von alt-hethitischen, ganz eigentümlich disponierten Tempeln und eine fünfte, davon abweichende, wohl als Palast aufzufassende, und studierte, so gut es in der kurzen Zeit ging, das ganze Stadtterrain mit seinen verschiedenen Burgen, den Stadtmauern und Toren. Hr. Kohl machte, von dem Referendar Erich Puchstein unterstützt, eine Meßtischaufnahme der Stadt. Das sehr reiche, von unserer Expedition in $3\frac{1}{2}$ Monaten gesammelte Material hat im Laufe des Winters bereits für die Publikation bearbeitet werden können.

Die Zentraldirektion war außer diesem Boghasköiunternehmen auch in der Lage, des Hrn. R. Delbrück Untersuchung republikanischer Bauten in Rom und Latium (Grab des Bibulus, Teile von Grabbauten im städtischen Antiquarium, Tempel in Gabii und in Cori, beide Tempel und einzelnes von der sogenannten Villa des Maecenas in Tivoli, Heiligtum der Fortuna in Palestrina) zu fördern und den HH. Dragendorff und Fabricius Gelegenheit zu einer Besichtigung der Schultenschen Grabung in Numantia zu geben; der erstere war vom 1. bis 18. September 1907, der letztere vom 13. September bis 9. Oktober 1907 dort. Hrn. Schulten bewilligte

sie dann die Mittel, durch einen Fachmann eine topographische Aufnahme von Numantia anfertigen zu lassen.

Bei der Herstellung des im allgemeinen regelmäßig erschienenen XXIII. Bandes des Jahrbuchs mit dem Anzeiger haben wiederum Hr. BRANDIS in Jena und teilweise Hr. MALTEN mitgewirkt; es wurde von diesem Jahrgang an ein neues, für den Druck von Autotypien besser geeignetes Papier und im Anzeiger eine größere Type verwendet. Erschienen ist 1907 das von Hrn. POHL verfaßte Register zu Band XI bis XX und, durch das höchst dankenswerte Eintreten des Hrn. V. SCHULTZE ermöglicht, das 7. Ergänzungsheft, J. FÜHRER und V. SCHULTZE, Die altchristlichen Grabstätten Siziliens.

Die verschiedenen Serien- und sonstigen Publikationen des Instituts sind von ihren Leitern im verflossenen Jahre nach Möglichkeit gefördert worden; im einzelnen erwähnt zu werden verdient nur, daß Hr. WATZINGER die Bearbeitung der südrussischen Grabreliefs druckfertig gemacht hat und der Druck von Text und Tafeln der athenischen Akropolisvasen begonnen hat.

Das Römische Sekretariat verlor im Herbste 1907 seinen ersten Sekretar, Hrn. G. KÖRTE, der, nachdem er sich vom 1. April 1905 an in dankenswerter Weise dem Institut gewidmet hatte, einem Rufe an die Universität Göttingen folgte. Die Vertretung des ersten Sekretars übernahm nach Hrn. KÖRTES Ausscheiden Hr. HÜLSEN, während zur Leitung und Ausführung der bisher von dem ersten Sekretar wahrgenommenen archäologischen Arbeiten und Geschäfte der Direktor der Römisch-Germanischen Kommission, Hr. DRAGENDORFF, für den Winter 1907/08 von der Zentraldirektion nach Rom entsendet wurde. Hr. Dr. SCHULTZ unterstützte die Sekretare seit dem 1. Mai 1907 in ihren Obliegenheiten.

Die Bibliothek in Rom wurde, zum Teil durch die Schenkungen verschiedener wissenschaftlicher, dem Institute dauernd gewogener Anstalten und Behörden sowie einzelner Gönner, um 440 Nummern vermehrt.

Erschienen ist in Rom der XXII. Band der Mitteilungen, ein Katalog der verkäuflichen Institutsphotographien druckfertig gemacht und während des ganzen Jahres an dem II. Bande des Katalogs der Vatikanischen Skulpturen von Hrn. AMELUNG gedruckt worden. In den Kursen behandelte Hr. HÜLSEN wiederum die Topographie und Architektur des alten Rom, und zwar auch vor Angehörigen anderer Nationen, während Hr. DRAGENDORFF in den römischen Museen namentlich Fragen der altitalischen Kultur besprach. Hr. MAU erklärte die Ruinen von Pompeji vom 2. bis 12. Juli. Verreist war Hr. KÖRTE im Juni 1907 nach Unteritalien und Sizilien, Hr. HÜLSEN auf kurze Zeit nach Florenz;

Hr. Dragendorff führte seine Zuhörer hauptsächlich nach Palestrina, Cervetri, Corneto und längs des Adriatischen Meeres bis nach Rimini.

Beim Athenischen Sekretariat ist von Seiner Majestät dem Deutschen Kaiser mit dem 1. Juli 1907 Hr. Karo definitiv zum zweiten Sekretar ernannt worden.

Der XXXII. Band der Mitteilungen ist erschienen und das Generalregister zu Band I bis XXX von Hrn. Barth druckfertig gemacht. Die Bibliothek wurde, wiederum dank vieler Schenkungen, um 291 Nummern vermehrt.

Im Winter erklärte Hr. Dörpfeld die athenischen Bauwerke und behandelte homerisch-mykenische Fragen, während Hr. Karo die Funde von Mykenae, von Thermos, vom Kabirion, vom Heraion bei Argos und einen Teil der athenischen Vasensammlung erläuterte und Hr. Struck einen Vermessungskursus hielt. Außerhalb Athens führte Hr. Dörpfeld in Olympia, Ithaka, Leukas und Pergamon, Hr. Karo im Peloponnes, auf Kreta und auf Rhodos.

An den mannigfachen, mit Hilfe von Grabungen ausgeführten Untersuchungen des Sekretariats waren meistens auch die Stipendiaten beteiligt; Hr. Struck konnte die HH. Brückner und Skias bei ihren Studien an der Gräberstraße vor dem Dipylon unterstützen. Am Westaufgang der Akropolis verhalf das Institut Hrn. Köster zu einer kleinen Nachuntersuchung.

Die sehr erfolgreichen, den Resten aus der Zeit vor der Erbauung des großen Palastes nachgehenden Forschungen in Tiryns haben dank der Stiftung des Hrn. Goekoop fortgesetzt werden können; die Bearbeitung der Keramischen Funde ist von Hrn. Kurt Müller begonnen worden. Eine andere dankenswerte Stiftung des Hrn. Goekoop hat dem Sekretariat die Untersuchung eines Teiles der Kuppelgräber und Palastruinen bei Kakovatos, wie Dörpfeld vermutet, dem homerischen Pylos, möglich gemacht. In Olympia wurde von Hrn. Dörpfeld die Grabung in den tiefsten Schichten unter dem Heraion mit Erfolg fortgesetzt, in Pergamon unter Leitung des Hrn. Dörpfeld und Beteiligung der HH. Conze und Jacobsthal vom September bis zum November an dem großen Gymnasium am Südabhang des Stadtberges, an den Königspalästen und in der Ebene namentlich an der Krepis des großen Jigmatepe gearbeitet, während sich Hr. Schazmann in dankenswerter Weise dem Studium der römischen Ruinen in der Unterstadt widmete; eine kleine Grabung führten die HH. Friedländer und Pringsheim in Teuthrania aus. Auf Leukas setzte Hr. Dörpfeld seine privaten Grabungen und Untersuchungen während seines Urlaubes im Juni und Juli 1907 fort.

Der Direktor der Römisch-Germanischen Kommission besuchte eine Anzahl von Ausgrabungsplätzen in Deutschland, auch, wie schon gesagt, Numantia in Spanien, leitete längere Zeit und gemeinsam mit Hrn. Koepp die Ausgrabungen in Haltern, nahm an den Versammlungen in Bremen und Basel teil und veranstaltete im Sommer 1907 wiederum einen Kursus in heimischer Archäologie; den Winter 1907/08 brachte er, wie oben berichtet, bei unserm Sekretariate in Rom zu, auch hier die Interessen der Kommission wahrnehmend, während er in Frankfurt durch Hrn. Prof. G. Wolff vertreten wurde. Als Hilfsarbeiter waren die HH. Dr. Steiner und Dr. Kropatscheck bei der Kommission tätig.

Die Handbibliothek konnte, dank auch mancher wertvoller Zuwendungen, erweitert und der Grund zu einer Photographiensammlung gelegt werden.

Der 3. und 4. Bericht über die Fortschritte der römisch-germanischen Forschung in den Jahren 1906 und 1907 ist so weit fertiggestellt, daß er demnächst ausgegeben werden kann. Die sonstigen von der Kommission begonnenen Publikationsarbeiten, namentlich was die römischen Ringe, die römischen Militärreliefs, die Neumagener Denkmäler, das Igeler Grabdenkmal, endlich die Sammlung von Abklatschen römischer Ziegelstempel betrifft, sind durchweg ansehnlich fortgeschritten.

Dazu konnte die Römisch-Germanische Kommission auch im Jahre 1907 eine Reihe von Ausgrabungen und Forschungen auf ihrem Gebiete ermöglichen oder unterstützen. Fortgesetzt wurden die Ausgrabungen in Haltern, Kneblinghausen, Oberaden, Friedberg, auf der Altenburg bei Niedenstein, an der Porta Westphalica, in neolithischen Wohnstätten bei Worms. Eine umfassende Untersuchung des sogenannten großen Hünenringes auf der Grotenburg (Teutoburg) bei Detmold hat die Annahme, daß hier ein Ringwall vorhanden gewesen, ernstlich in Frage gestellt. Die planmäßige Aufdeckung einer Sachsenburg aus der Zeit Karls des Großen, der Pipinsburg bei Sievern, wurde durchgeführt. Die Vorarbeiten für die archäologische Karte der Wetterau führten u. a. zu der wichtigen Entdeckung neolithischer Brandgräber.

Eine besondere Zuwendung erhielt die Römisch-Germanische Kommission auch für dies Rechnungsjahr von der Stadt Frankfurt a. M.

Dank schulden wir endlich auch dem Verwaltungsrate der Dampfschiffahrtsgesellschaft des Österreichischen Lloyd, der Direktion der Deutschen Levantelinie und dem Norddeutschen Lloyd für Begünstigungen der Reisen unserer Beamten und Stipendiaten sowie einer Anzahl von deutschen Gymnasiallehrern.

Ausgegeben am 23. Juli 1908.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

SITZUNGSBERICHTE 1908.

DER XXXVII.

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

23. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Heusler las über die gelehrte Urgeschichte im altisländischen Schriftthum. (Abh.)

Die euhemeristischen Einwanderungsfabeln bei Snorri u. A. werden zergliedert und auf ihre Quellen zurückgeführt. Einen entwickelten Euhemerismus zeigen unter den Germanen nur die Isländer; der Däne Saxo hängt von ihnen ab. Ein geschichtlicher Kern dieser gelehrten Fabeln ist nicht glaubhaft zu machen.

2. Hr. Diels legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. M. Wellmann in Potsdam vor: Aelius Promotus Ἰατρικὰ φυσικὰ καὶ ἀντιπαθητικά.

Das Excerpt der sympathetische Heilmittel enthaltenden Schrift des unter Hadrian lebenden Arztes wird zum ersten Male herausgegeben. Neben dem Vaticanus 299 ist auch der Vossianus fol. 29 benutzt worden.

3. Hr. Pischel überreichte eine Abhandlung: »Die Turfan-Recensionen des Dhammapada«. (Ersch. später.)

Unter den von den HH. Grünwedel und von Le Coq von der dritten Turfan-Expedition mitgebrachten Handschriftenresten befindet sich eine grössere Zahl Blätter, bisher 35, die zwei, vielleicht drei ganz unbekannte Sanskrit-Recensionen der berühmten buddhistischen Spruchsammlung Dhammapada, die bis jetzt nur in der Pāli-Sprache bekannt war, enthalten. Das Verhältniss der Sanskrit- und Pāli-Fassung zu einander und zu den chinesischen und tibetischen Übersetzungen wird besprochen und Textproben gegeben.

*4. Hr. Erman legte Mittheilungen der HH. C. H. Becker, C. Schmidt und H. Schäfer über Privaturkunden aus dem christlichen nubischen Reiche vor. Zu den älteren des 9. Jahrhunderts, die koptisch abgefasst sind, sind neuerdings drei des 10. Jahrhunderts getreten, eine in nubischer Sprache und zwei arabische; sie sind von den Königlichen Museen erworben worden.

Aelius Promotus
Ἰατρικὰ φυσικὰ καὶ ἀντιπαθητικά.

Von Prof. Dr. M. Wellmann
in Potsdam.

(Vorgelegt von Hrn. Diels.)

Der Verfasser der pharmakologischen Sammlung aus byzantinischer Zeit, die in dem cod. Vatic. gr. 299 s. XV fol. 219ʳff. erhalten ist, hat neben anderen Schriften auch die des alexandrinischen Arztes Aelius Promotus für seine Kompilation verwertet. Bekanntlich hat in neuerer Zeit E. Rohde[1] wieder die Aufmerksamkeit auf diesen Arzt gelenkt und seine Zeit genauer zu bestimmen versucht, indem er ihn wegen seines Namens Aelius dem 2. Jahrhundert n. Chr., d. h. der Zeit zwischen Hadrian und Pertinax, zuwies[2]. Soviel ist sicher, daß er entweder zur Zeit oder nicht allzulange nach Trajan gelebt hat; denn in seinem Δυναμερόν (c. 35) erwähnt er ein Mittel gegen Lungenkatarrh, das Trajan für seine Soldaten bestimmt hatte: πρὸς τὰς ἐκ τῶν κατάρρων βῆχας καὶ τοὺς εἰς πνεύμονα ῥευματισμοὺς ἡ λεγομένη Μοχαική, ἣν Τραιανὸς εἰς τὰ στρατεύματα ἔπεμψε· στύρακος κασσίας στυπτηρίας ἀνὰ <· ε̄, κρόκου ὀπίου χαλβάνης ἀνὰ <· θ̄, ὕδατι πλάσσων ἐρεβίνθου μέγεθος δίδου εἰς νύκτα καὶ πρωί. Der Name seines Freundes Ἀπολλινάριος, der c. 21 als Gewährsmann für ein Rezept gegen Darmbruch erscheint, führt uns nicht weiter, selbst wenn wir annehmen, daß er mit dem von Marcellus Empiricus in der Dedikationsepistel zu seinem liber de medicamentis erwähnten Apollinaris (1,13 H.) identisch ist. Wenn er aber in einem Bruchstück seiner Φυσικά einen Kaiser als μέγιστε αὐτο-

[1] Rh. Mus. 28, 264 (= Kleine Schriften I, 383). E. Rohde verdanke ich die Abschrift des Vaticanus (P), doch habe ich sie bei meinem letzten Aufenthalt in Rom nachgeprüft. Diesen Kodex habe ich zugrunde gelegt, die Varianten des cod. Voss. Gr. (V) verdanke ich dem Konservator der Leidener Bibliothek der Rijks-Universität Hrn. Dr. P. C. Molhuysen; ihm sowie dem Leidener Bibliothekar Hrn. Dr. Sc. de Vries für ihre liebenswürdige Hilfe an dieser Stelle zu danken ist mir Herzensbedürfnis.

[2] Vgl. Kühn, Addit. ad Elench. med. a Fabricio exhibitum I, 4ff. Der von Gal. XII, 730 erwähnte Aelius (aus Asklepiades ὁ φαρμακίων etwa 70 n. Chr.) hat mit unserm Aelius Promotus nichts zu tun, sondern ist Aelius Gallus (vgl. Pauly-Wissowa s. v.).

κράτωρ anredet, so stehe ich nicht an, diesen Kaiser mit Hadrian zu identifizieren, der bekanntlich ein lebhaftes Interesse für Medizin, Magie und Zauberwesen[1] hatte und auf seiner Reise nach Ägypten in Heliopolis die magischen Wissenschaften kennen lernte[2]. Demnach ist Aelius Promotus mehr der ersten als der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr. zuzuweisen. Von den Werken dieses Arztes hat sich seine Arzneimittellehre (Δυναμερόν)[3] vollständig erhalten, während seine übrigen Schriften nur in Exzerpten vorliegen. Zu diesen gehören seine Ἰατρικὰ φυσικὰ καὶ ἀντιπαθητικά, auf die der Verfasser am Schluß der Praefatio zu seinem Δυναμερόν mit folgenden Worten hinweist: εἰ δέ τι τῶν νοσημάτων κακοηθεύοιτο, μήτε διαγνώσει μήτε τῇ διὰ τῆς ὕλης εἶκον θεραπείᾳ, δεύτερον προσέταξα πλοῦν τὴν τῶν φυσικῶς ἐνεργούντων καὶ ἀφράστῳ τινὶ αἰτίᾳ τε καὶ δυνάμει δρώντων συναγωγήν, περιεργότερον μὲν [ἢ] κατὰ τὴν καθ' ἡμᾶς ἰατρικήν, οὐδὲν δὲ ὅμως τῶν ὠφελεῖν ἐγνωσμένων παροπατέον. Diese Exzerpte, die außer im cod. Vaticanus noch im Vossianus Fol. 29, s. XV fol. 3—5, und im Ambrosianus S. 3 Sup. vorliegen, von denen der letztere als Abschrift des Vaticanus für die Textkritik ausscheidet, waren dem trefflichen Joh. Gottlob Schneider (Nic. Alex. praef. XIX) bekannt, doch hielt er sie ihres skurrilen Inhalts wegen der Publikation nicht für wert. Tatsächlich bieten diese Exzerpte eine Sammlung abergläubisch-magischer Mittel, wie wir sie in der römischen Kaiserzeit in den pharmakologischen Schriften selbst verständiger Ärzte (Scribonius Largus, Dioskurides, Xenokrates, Straton, Theodoros, Archigenes) immer wieder antreffen und deren mächtige Wirkung sogar ein Arzt wie Galen (in seiner Schrift περὶ τῆς καθ' Ὅμηρον ἰατρικῆς bei Alex. Trall. II 475) anerkannt hat, unter dessen Namen sich denn auch eine leider sehr dürftige Kompilation De incantatione, adiuratione et suspensione erhalten hat. Die beiden großen Sammelbecken, aus denen diese Fülle abergläubisch-magischer Mittel geflossen, sind das Sympathiebuch des Ps. Demokrit und die vielfach auf orientalischer Volksmedizin beruhenden pharmakologischen Schriften des Xenokrates aus Aphrodisias[4]. Beide Autoren sind auch von Aelius Promotus benutzt, wie die von mir unter den Text gesetzten Similia beweisen. Daneben bleibt ein Rest, der in unserer Überlieferung keine Parallele hat, und deshalb ist die Sammlung wertvoll.

---

[1] Vgl. Gregorovius, Hadrian 400 ff.

[2] Griech. Zauberp. ed. Wessely 1888 n. 2446.

[3] Über den Titel vgl. E. Oder, Rh. Mus. 45, 99. Daß der Titel nicht zu beanstanden ist, folgt aus c. 96, wo eine Augensalbe erwähnt wird: δι' οὗ ἐθεραπεύθη (sc. Πτολεμαῖος βασιλεύς) ὑπὸ Νεχέψω προφήτου, καὶ ἀνέθηκεν ἀναγεγραμμένον ἐν Μέμφιδι καὶ ἐν τῷ μεγάλῳ Σαραπίῳ καὶ ἐν τῷ Κανώβῳ. ἡ δὲ στήλη καὶ ἡ κατασκευὴ ἔγκειται ἐν τῷ μεγάλῳ Δυναμερῷ.

[4] M. Wellmann. Herm. 42, 614 ff.

(Fol. 494^{r}) ͵ατξγ· Ἀιλίου Προμώτου ἰατρικὰ φυσικὰ καὶ ἀντιπαθητικά. πραγματείαν τεχνικὴν τοῖς πάθεσιν ἐναντιουμένην ⟨τελειώσας⟩ ἐνοήθην καὶ ταύτην συντάξαι τῆς αὐτῆς μὲν ἐκείνῃ τυγχάνουσα⟨ν⟩ προαιρέσεως, τῷ δὲ τῆς ἐνεργείας διαφέρουσα⟨ν⟩ τρόπῳ. ἐπειδὴ γάρ ἐστι τῶν νοσημάτων τὰ μὲν θηριώδη τε καὶ οὐκ ἀνεχόμενά τινα τῆς ὕλης ἐπίμονα τίθεσθαι, τινὰ δὲ τῷ κατεπείγοντι τὴν ἀπὸ τῶν φαρμάκων οὐκ ἀναμένοντα ⟨σ⟩χολήν, [οὐκ] ἀναγκαῖον ἡγοῦμαι τοῖς τοιούτοις ἀντιτάξαι τὴν ἀπὸ τῶν ἀφράστῳ τινὶ δυνάμει δρώντων ἰατρικήν· τοιαύτη γάρ, οἶμαι, τῷ μὲν ὑψηλοτέρῳ καὶ τὰ δυσκαταγώνιστα χειρώσεται τῶν παθῶν . . . .

. . . .

(Fol. 494^{v}): περίαπτε βουβῶνι. ἢ σχοινίον ἐκ βαφείου, ὅθεν τὰ ἔρια ἐξαρτίζεται. ἢ πρόπολιν περὶ τὰς τρίχας ἀνάπλασσε.

͵ατξδ· Πρὸς λιθίασιν· τὸν ἀπὸ τῆς κύστεως λίθον σὺν ὕδατι λειώσας δὸς πιεῖν· ἢ καὶ ὁ αὐτὸς λίθος περιαπτέσθω· ἢ σκορπίον ὀπτὸν ἐσθιέτω· ἢ πήγανον συνεχῶς ἐσθιέτω· ἢ λιθάρια τὰ ἐν τοῖσιν ἥπασι τῶν χοίρων εὑρισκόμενα περίαπτε· ἢ νεφροὺς λαγωοῦ θεραπεύσας δὸς φαγεῖν.

͵ατξε· Πρὸς μήτρας ὄλισθον· λίθος ἀετίτης [ὁ] ἐγκύοις περιαπτόμενος· ἢ στύραξ λιπαρὸς περιπλασθεὶς τῷ δέρματι τοῦ μηροῦ τῆς ἐγκύου γυναικός· ἢ ἁλκυώνειον περιαπτόμενον· ἢ σικύου ῥίζαν περίαπτε· ἢ ἁλικάκαβον περίαπτε· ἢ κόκκος βαφικὸς εἰς τὰς τρίχας τῆς κεφαλῆς ἐνδεθείς· ἢ ἀριστολοχίας ⟨τῆς⟩ κληματίδος ῥίζα ἐνδεθεῖσα εἰς ἐλάφου δέρμα καὶ περιαφθεῖσα· καὶ ἕνα ἕλικα ἀμπέλου περιδεθέντα εἰς καρποφόρον δένδρον ἀποτεμὼν μετὰ τοῦ κλάδου τοῦ δένδρου περίαπτε.

͵ατξϛ· ὠκυτόκια· διαβεβαιοῦμαι, μέγιστε αὐτοκράτωρ, μέγιστον εἶναι, ἢν φορῇ ⟨γυνὴ⟩ βάτου ῥίζαν ἐκ τόπου, ὅπου ἡ θάλασσα οὐχ ὁρᾶται· ἢ φύλλον μαλάχης ὑπὸ τὸν δεξιὸν πόδα ὑπόθες καθημένῃ τῇ γυναικί· ἢ γαγάτην λίθον κράτει. ἐπωφελὲς δέ, ἐὰν τὸν φοινικοβάλανον κρατῇ, εἰ ὅλως ἐν ἐκείνῳ τῷ

SIM. 13 D. eup. II 111 (310), Marc. Emp. 26, 100 (266 H.) 14 Pl. XXVIII 42, Gal. XII 290 (e Xenocrate) Pl. XXX 66, Gal. XIV 242 (e Xen.) 15 Pl. XXVIII 212 (e Xen.) 16 Pl. XXVIII 213 (e Xen.) 17 Pl. XXXVI 150, Geop. XV 1, 30 18 D. π. ὑλ. I 66, 3 (60, 9), Pl. XXIV 24, Aet. XVI 15 (17, 7 Zerv.) 21 Pl. XXVI 154 26 Pl. XX 226 (e Xen.) Africanus (Parad. ed. Westerm. 144, 11)

1 Ἀελίου V, om. P ἰατρικὰ om. P 2 τελειώσας addidi ἐνοήθη P 3 ἐκείνης PV τυγχάνουσα PV: correxi 4 διαφέρουσα PV 5 fort. φάρμακά τινα τῆς ὕλης (i. e. materiae medicae) τινος PV: correxi 6 ἀναμένοντος PV: correxi χολήν PV οὐκ delevi 7 ἀπὸ om. V ἀφράστων PV 8 τὴν ἰατρικήν V τοιαύτην PV 9 χειρώσασθαι V post παθῶν paginam vacuam rel. P et V, qui marg. add. λείπει 11 remedia inguinum enumerantur σχοινίῳ V 12 ad rem cf. Pl. XXII 116 ἀνάπλασε V 13 φύσεως V 15 λιθώρια PV 17 ὁ delevi ἔγκυος P, ἔγγυος V: correxi 18 ἐγγύου PV 19 ἀλικάκαβον PV 21 τῆς addidi 22 ἕνα scripsi: εἰς PV 23 κάδου P 24 αὐτοκράτορ P 25 γυνὴ addidi ἡ om. P 26 ὑποθεὶς PV γαλάτιν V 27 κρατεῖν PV φοίνικα βάλανον PV εἰ scripsi: ἢ PV

τόπῳ τι τοιοῦτον εἴη, ἐπεὶ οὐ γεννᾷ. ⟨ἢ⟩ γαλῆϲ ζώϲηϲ ὄρχιν περίαπτε, καὶ ἐκβάλλει· αὐτὴν δὲ ⟨ϲ⟩χάϲαϲ ἀπόλυε. ἄλλο· καυλὸν κράμβηϲ καύϲαϲ καὶ δεύϲαϲ τοῖϲ ἐμμήνοιϲ αὐτῆϲ περίαπτε. ⟨ἢ⟩ ϲιδηρῖτιν βοτάνην περίαπτε· θαυμαϲτῶϲ ποιεῖ. ἄλλο· ὀδόντα παιδίου ⟨πρῶτον⟩ πεϲόντα περίαπτε. καλὸν ἀτόκιον· ἐλάφου καρδίαϲ ὀϲτέον περίαπτε· τοῦτο γὰρ τὸ ζῷον μετὰ τριετίαν ποιεῖ ἐν αὐτῷ τὸ ὀϲτέον. ἄλλο· κριθὰϲ δεῦϲον τοῖϲ ἐμμήνοιϲ τῆϲ γυναικὸϲ καὶ περιβαλὼν ἡμιόνῳ τοϲαύταϲ τὸν ἀριθμὸν ⟨περίαπτε⟩, ὅϲον ἂν ⟨χρόνον⟩ βούλῃ ἄτοκοϲ εἶναι.

͵ατξζ· ἐμμηνάγωγα· τρωξαλλίδεϲ αἱ ἐν τοῖϲ βαλανείοιϲ ἢ καὶ ἄλλοιϲ τόποιϲ εὑριϲκόμεναι ὁπότε κράζουϲιν, λαβὼν ἑπτὰ περίαπτε τῷ δεξιῷ μηρῷ ἐν ὀθονίῳ γάλακτι βεβρεγμένῳ. ⟨ἢ⟩ ἵππου γάλα ποτιζέϲθω ἡμέραϲ τρεῖϲ. ἢ κυκλάμινον θέϲ, ἵνα ὑπερβῇ, καὶ εὐθέωϲ καθαρθή⟨ϲεται⟩· ἢν δὲ ἔγκυοϲ ὑπερβῇ, ἐκβάλλει ἀμφότερα.

͵ατξη· περὶ ὀϲχέου φλεγμαίνοντοϲ· λαγωοῦ ἀφό (fol. 495r) δευμα περίαπτε, ⟨καὶ⟩ χαμαίπιτυν ὁμοίωϲ. ἢ περιϲτερᾶϲ κόπρον ὁμοίωϲ. ἢ ὑὸϲ ὄρχιν κατάχριϲον εἰϲ δέρμα ταύρου καὶ ἐπίθεϲ, καὶ μετ᾽ ὀλίγον εὑρήϲειϲ ἀφλέγμαντα.

͵ατξθ· πρὸϲ ἀρθρῖτιν· λαγωοῦ ζῶντοϲ τὰ ἄκρα ἀφελὼν περίαπτε. ἢ ἀπὸ δέρματοϲ φώκηϲ ποιῶν ὑποδήματα ὑπόδηϲον. ἢ γαλῆν καύϲαϲ ἐν καινῷ ὀϲτράκῳ μετ᾽ ἐλαίου λειώϲαϲ χρῖε τὸ ϲῶμα. ἄλλο· γαλῆν καύϲαϲ ἔχε ξηράν· ποιεῖ γὰρ εἰϲ πολλὰ πάθη. πρὸϲ ποδάγραν· ἀφρόνιτρον μετ᾽ ἐλαίου καὶ ὄξουϲ λειώϲαϲ χρῶ. ἄλλο· καϲτόριον μετὰ οἴνου πότιζε. ἄλλο· νεῦρα ὄνου περίαπτε τοῖϲ ποϲί, καὶ ὑγιαίνοντι ἐπιτιθέμενα ἀπαθῆ αὐτὸν φυλάττει. ἄλλο· αἷμα ἀλεκτρυόνοϲ κατάχριε. ἄλλο· γαλῆν καύϲαϲ λείαν ϲὺν ὄξει κατάχριε. ἢ οὖρον ἀνθρώπου χλιαρὸν κατάντλει τοὺϲ πόδαϲ.

͵ατοα· πρὸϲ παχὺ ϲῶμα· Μιληϲίαν βοτάνην λαβὼν ϲὺν τῇ ῥίζῃ ϲελήνηϲ ληγούϲηϲ περίαπτε· ὁκόταν δὲ ϲύμμετροϲ γένηται, ἔκβαλε.

SIM. 4 Aet. XVI 17 (20 Zerv.), Pl. XXVIII 41 (e Xen.) 5 Pl. XXVIII 247 (e Xen.) 9 Pl. XXX 129 (e Xen.), cf. Aet. XVI 17 (20, 18 Zerv.) 11 Pl. XXVIII 252 (e Xen.) 12 Pl. XXV 115, D. π. ὑλ. II 164, 1 (228, 13 e S. N.) 17 Pl. XXVIII 220, Marc. Emp. 36, 26 (371 H.), Alex. Trall. II 581 (P.) 18 Pl. XXXII 110, Marc. Emp. 36, 27 (371 H.), Alex. Trall. II 581 (P.), Cael. Aur. M. Chr. V 2, 48 19 Marc. Emp. 36, 35 (372), D. π. ὑλ. II 25 (130, 12) 20 Marc. Emp. 34, 3 (348 H.) 21 Alex. Trall. II 579 P. (e Didymo?) 23 Pl. XXVIII 66

1 ἢ addidi 2 χάϲαϲ PV: correxi 3 δεύϲαϲ scripsi: ἐάϲαϲ PL ἢ addidi ϲιδηρίτην V 4 παιδίω P πρῶτον addidi ex Aet. l. s. 5 περίαπτε post ἀτόκιον colloc. V τριετιὰν P 6 αὐτῇ PL: correxi δεῦϲον scripsi: δάϲου P, θάϲου V 7 τοϲαῦτα PV: correxi περίαπτε addidi, nisi φόρει mavis ὅϲα PV χρόνον addidi 8 βουλεῖ V 9 ἐμμηνιάγ(ω)γα V τρωξαλίδοϲ P, τρωξαλίδεϲ V: correxi, coll. D. π. ὑλ. II 52 (137, 12) fort. ἐν ἄλλοιϲ 10 ζ̄ P 11 ὀθωνίω PV ἢ addidi τρεῖϲ] γʹ V 12 καθαρθῆ P, καθαιρῇ V: correxi 14 ὀρχέου V 15 καὶ addidi ἢ (alt.)] ὡϲεὶ V (del. et mg. add. ἢ) 16 fort. ἀφλέγμαντον 17 πρὸϲ] πρὸ V ἀρθρητιν (ϊ superscr. pr. m.) P 18 ὑπόδηϲον (υ superscr.) V καιρῶ P 19 ἄλλο om. P 20 ἀφ(ρ)λόνι (ε superscr. alt. m.) τρον P: ἀφεόνιτρον V 21 καϲτόριν PV 23 λειάνον (αϲ superscr.) V ἄνου P

ατοβ' πρὸς σκορπιοπλήκτους· φύλλα κράμβης θερμὰ ἀπὸ τοῦ πυρὸς ἐπίθες τῷ τόπῳ. καὶ ὁ πεπληγμένος προσερχέσθω ὄνῳ καὶ λεγέτω πρὸς τὸ οὖς· ἐγὼ πέπληγμαι ὑπὸ τοῦ σκορπίου ἐν τῷδε τῷ τόπῳ. ἢ καρκίνου χολὴν φόρει καὶ οὐδέπω πληγείς. ἢ ἀσκαλαβώτην ἐνδήσας φόρει καὶ οὐδέπω ἀδικηθείς. εἰ δὲ θέλεις τὴν ἀντιπάθειαν αὐτῶν εὑρεῖν, εἰς ὑαλοῦν ἀγγεῖον σκορπίον καὶ ἀσκαλαβώτην βάλε, καὶ εὐθέως ὁ σκορπίος θνήσκει.

ατογ' πρὸς δῆξιν ἑρπετῶν· ὁ δηχθεὶς οὐρήσει χαμαὶ καὶ ποιήσας πηλὸν καὶ ἀναφυράσας χρίσει τὸν δηχθέντα τόπον. ἢ ῥόδων ῥίζαν περιαπτέσθω, καὶ ἀντιπαθήσει ἑρπετῷ. ἢ προσωπίδα βοτάνην περίαπτε· τοσοῦτον γὰρ ἀντιπαθεῖ, ὡς εἴ τις μασήσεται αὐτὴν καὶ προσπτύσει, τὸ ἑρπετὸν θνήσκει. περὶ λυσσοδήκτων. τοῖς λυσσοδήκτοις κυνόδοντα κυνὸς ⟨δακόντος⟩ περίαπτε. ἢ λάπαθον ἐκ ῥιζῶν ἀνασπάσας περίαπτε.

ατοδ' πρὸς πυρετόν· ἔστι βοτάνη ἡλίου ἱερὰ ἢ ἀείζωον, ὃ ἐπικείμενον τῇ κεφαλῇ σβέννυσι τὴν φλόγα. εἰς κάμινον δὲ χαλκέως ἢ βαλανεῖον ταύτην τὴν βοτάνην ἐὰν θῇς, οὐ καυθήσεται. παρὰ δὲ Ὀστάνει τῷ διδασκάλῳ ἐθεασάμην, ὅτι καὶ μολίβου ῥίνισμα σὺν τῷ ἀειζώῳ εἰς (fol. 495^{v}) τὴν κάμινον ὑπετίθει. ποιεῖ δὲ καὶ κεραύνιος λίθος περὶ τὴν κεφαλὴν κείμενος· ῥόδινον δὲ εἰς μολίβινον ἀγγεῖον λειώσας πολὺ ἔγχριε.

ατοε' πρὸς νυκτερινόν· λαβὼν ῥάκος ἀπὸ κοπρίας ἔμφραξον κρουνὸν ὕδατος ῥέοντα ἀνατέλλοντος τοῦ ἡλίου ἢ δύνοντος καὶ λαβὼν τὸ ῥάκος περίαπτε.

ατοϛ' πρὸς ἀμφημερινόν· καρκίνου ζῶντος ἐξελὼν τὴν κεφαλὴν καλάμῳ ἔνδησον εἰς δέρμα γαλῆς καὶ περίαπτε. ἢ χελώνης ὑδρίας τὴν οὐρὰν περίαπτε. ἄλλο πρὸς νυκτερινόν· βοτάνην ἱερακίαν εἰς νύκτα περίαπτε· ἢ λύκον, ὅν τινες καλοῦσιν ἀγρώστην, λαβὼν πρόσπλασον εἰς κηρὸν καὶ ⟨δέρματι ἐν⟩δήσας περίαπτε. ἢ ἡλιοτρόπιον τὴν σκορπίουρον περίαψον. ἢ ἐγκέφαλον γεράνου μετὰ ῥοδίνου λειώσας χρῖσον τὸ μέτωπον. πρὸς ἡμιτριταῖον· σκώληξ ⟨ὁ ἐξ⟩ ἐρεβίνθου, ἐὰν ἀλεύρῳ σίτου ἐμβληθῇ ζήσας ἡμέρας μ̅, γίνεται ὅμοιος χελιδόνι. οὗτος περιαπτόμενος πρὸ ἀνατολῆς ἡλίου ἰᾶται ἡμιτριταῖον.

SIM. 2 Pl. XXVIII 155, Geop. XIII 9, 6 (e Ps. Democrito). 4 Philum. 14 (18, 16 W.), Pl. XXIX 90, XI 90, Geop. XIII 9, 7 (e Ps. Democr.), Gal. XIV 243 8 Geop. XIII 9, 8 (e Ps. Democr.) 11 D. π. ὑλ. II 47 (135, 7), eup. II 113 (313) 17 Damig. de lap. 12 (173 Abel) 22 Pl. XXXII 114 25 Pl. XXX 104, Alex. Trall. I 407 P 26 D. π. ὑλ. IV 190, 2 (339, 2), Pl. XXII 60

2 καὶ (pr.) om. P 3 ἀπὸ P 4 πληγεῖς V (ῆς superscr.) ἐνδύσας PV: correxi ἀδικηθῇς V 6 βάλε καὶ scripsi: βαλὼν PV 9 ἀντιπαθεῖς P 10 μασσήσεται PV αὐτὴν scripsi: αὐτοὺς VP (compend. script.) προσπτύσσει V: προσπτήσσει P περὶ λυσσοδήκτων om. P 11 δακόντος addidi coll. D. π. ὑλ. l. s. 14 χαλκέω (charta laesa) V 17 fort. ὁ κεραύνιος 18 ἔχριε V 19 νυκτερινόν scil. πυρετόν 20 ῥεόντος V 22 ἀφημερινόν PV 23 ἔνδυσον PV 24 ἄλλο – περίαπτε (pr.) om. V ἐς P 25 λύκου PV ἀγρώστην scripsi: ἀνδράχνην PV, cf. Nic. Th. 734 cum schol. πρόσπλασσον PV δέρματι addidi, nisi ῥάκει vel ὀθονίῳ mavis 26 ἐν addidi σκοπιοῦρον corr. e σκοπίουρον V 28 ὁ ἐξ addidi, at cf. Pl. XVIII 307 ἀλεύρου P βληθῆς PV: correxi 29 χελιδόνι ὅμοιος γίνεται V, ὁμοῖος P

͵ατοζʹ πρὸς ἐπιληπτικούς· ὑαίνης μελαίνης τρίχας καὶ χαλκὸν ἐρυθρὸν ἐν ἐλαφείῳ δέρματι δήσας περίαπτε. ἢ δέρματι ὄφεως. καὶ χελώνης τοῦ δεξιοῦ ποδὸς τοῦ ἐμπροσθίου τὸ ἄκρον περίαπτε.

SIM. 1 Ps. Gal. De incant. 42 (Iunt. Vol. V)

1 cf. Cael. Aur. M. Chr. I 4, 119   2 δείσας P   δέρματι PV, fort. δερμάτιον coll. Pl. XXX 92   καὶ om. P

Ausgegeben am 30. Juli.

SITZUNGSBERICHTE 1908.

DER XXXVIII.

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

23. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Engler las über die »Pflanzengeographische Gliederung von Afrika«.

Die vier grösseren in Afrika vertretenen Florengebiete sind I. das Mediterrangebiet mit der südwestlichen Mediterranprovinz und der südlichen Mediterranprovinz; II. das nordafrikanisch-indische Wüstengebiet; III. das afrikanische Wald- und Steppengebiet; IV. das Gebiet des Caplandes. — In II werden unterschieden a) die südmarokkanische Provinz, b) die Provinz der grossen Sahara, c) die thebaisch-nubische, d) die Übergangsprovinz. — III wird gegliedert in a) sudanische Parksteppenprovinz, b) nordostafrikanisches Hochland und Steppenprovinz, c) westafrikanische oder guineensische Waldprovinz, d) ostafrikanische und südafrikanische Wald- und Steppenprovinz. — Jede Provinz wird dann weiter in Unterprovinzen und Bezirke eingetheilt.

2. Hr. Schottky machte eine Mittheilung: Zur Theorie der Symmetralfunctionen.

Unter einem Symmetral wird eine mehrfach berandete ebene Fläche verstanden, die in Bezug auf eine gerade Linie symmetrisch ist. Ist n die Anzahl der unpaarigen Randlinien, τ die der Paare, und wird $n+\tau = \sigma+1$ gesetzt, so gehört zu der Figur eine bestimmte Classe Abel'scher Functionen von σ Variabeln, die ausserhalb der bekannten Riemann'schen Theorie steht. Es wird bewiesen, dass die Anzahl derjenigen unter den $\frac{\sigma(\sigma+1)}{2}$ Periodicitätsmoduln, die bei dieser Definition als unabhängig gelten können, genau $3\sigma - n$ ist, falls nicht die Zahl $\frac{\sigma(\sigma+1)}{2}$ kleiner als $3\sigma - n$ ist.

3. Hr. Nernst legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. G. Eberhard in Potsdam vor: Über die weite Verbreitung des Scandium auf der Erde.

Bei der Untersuchung der Spectra der Sonne und Sterne hatte es sich herausgestellt, dass in diesen Himmelskörpern Scandium in weit reichlicherer Menge enthalten sein muss, als man es nach der bisher angenommenen äusserst grossen Seltenheit dieses Elementes auf der Erde voraussetzen konnte. Der Verfasser hat nun durch

spectrographische Untersuchung von Mineralien und Gesteinen gezeigt, dass Scandium kein seltenes Element ist, sondern auf der Erde die weiteste Verbreitung hat, indem es in fast allen Gesteinen, welche die Erdkruste zusammensetzen, wenn auch in geringer Menge, vorhanden ist und sich sicher nachweisen lässt. Bei diesen Versuchen sind auch Mineralien gefunden worden, welche einen weit grösseren Gehalt an Scandium haben als die Euxenite, Gadolinite und Yttrotitanite.

Pflanzengeographische Gliederung von Afrika.

Von A. Engler.

Je mehr man mit der Flora eines grossen Gebietes, wie das des afrikanischen Continentes, vertraut wird, desto mehr Schwierigkeiten findet man bei den Versuchen, ein solches Gebiet pflanzengeographisch zu gliedern, da bei der zunehmenden Erforschung der Pflanzenwelt der einzelnen Bezirke viel weniger neue Charakterpflanzen aufgefunden werden als solche, welche schon aus anderen Bezirken bekannt sind und welche sowohl zwischen den Vegetationsformationen wie auch zwischen den Florenbezirken die Grenzen mehr verwischen als schärfer bestimmen.

Wir dürfen aber bei dem blossen Registriren nicht stehen bleiben und müssen von Zeit zu Zeit versuchen, die bekannt gewordenen Thatsachen so zu verarbeiten, dass die Grundzüge der Pflanzenverbreitung in ihrer Abhängigkeit von den bestehenden und vergangenen Bedingungen deutlich hervortreten und ein weiterer Ausbau pflanzengeographischer Gliederung ermöglicht wird.

Bei der Beurtheilung der Pflanzenverbreitung in Afrika ist immer zu berücksichtigen, dass zwar ein grosser Theil des Westens den dort herrschenden klimatischen Bedingungen einen reichen Endemismus an Hydromegathermen verdankt, dass aber local ziemlich ähnliche Bedingungen bis in das centralafrikanische Seengebiet und das Ghasalquellengebiet hinein herrschen. Auch können die Hydromegathermen unter dem Einfluss der östlichen Seewinde in den der Ostküste näher liegenden äquatorialen Hochgebirgen wieder gedeihen. Ferner ist jedenfalls seit der Ausbreitung des mit Feuer arbeitenden Menschen die Steppe immer mehr an Stelle hydrophiler und hygrophiler Waldformationen getreten, nachdem auch schon vor dem Erscheinen des Menschen die fortschreitende Höhenabnahme des alten afrikanischen Hochlandes eine Abnahme der von diesem herabkommenden Wassermassen zur Folge haben musste. Das erklärt einigermaassen die auffällige Erscheinung, dass in den deutsch-ostafrikanischen Gebirgsländern Usambara und Uluguru in den immergrünen Schluchtenwäldern viele Arten vorkommen, deren Verwandte im westafrikanischen Wald häufig vertreten sind.

Weniger auffällig erscheint es, dass in den westafrikanischen Hochgebirgen oberhalb der Baumgrenze sich Arten finden, welche in den Hochgebirgen von Abyssinien bis zum Nyassaland deren obere Regionen charakterisiren, da dieselben Arten auch in der oberen Region der Comoren-Insel Johanna und in der mehr oder weniger isolirter centralafrikanischer Hochgipfel vorkommend auf eine weitgehende Verbreitungsfähigkeit ihrer Samen hinweisen. Leicht einzusehen ist die grosse Bedeutung des sehr alten und ausgedehnten ostafrikanischen Hochlandes und seiner Abzweigung nach SW. für die Wanderungen nördlicher und südlicher Typen gegen den Aequator und sogar über diesen hinaus.

Bei der Aufstellung von Gebieten, Provinzen, Unterprovinzen und Bezirken muss man naturgemäss auf die Vegetationsformationen und auf ihre floristische Zusammensetzung achten. Je mehr zwei Bezirke in ihren Vegetationsformationen übereinstimmen, und je mehr die floristischen Unterschiede nur auf dem Vorkommen nahe verwandter vicariirender Arten beruhen, desto berechtigter ist ihre Vereinigung zu einer und derselben Unterprovinz, und in ähnlicher Weise wird man bei der Vereinigung von Unterprovinzen zu einer Provinz darauf zu achten haben, dass in ihnen dieselben Florenelemente vorherrschen. Hierbei werden wir aber bald vor eine Entscheidung gestellt. Es ist ganz gewiss, dass die littoralen Formationen Afrikas durch viele Breitengrade hindurch eine grosse Übereinstimmung zeigen, und ebenso macht man die Erfahrung, dass die obersten Hochgebirgsregionen weit entlegener Gebiete, namentlich auf vulcanischem Boden, nur wenig Unterschiede aufweisen. So wäre man berechtigt, nicht bloss die ganze Küstenregion des Rothen Meeres von etwa 24° n. Br. an, sondern auch die des Somalilandes zu einer Samhar-Unterprovinz zusammenzufassen, da ihre Bezirke sehr allmählich in einander übergehen und neben den in verschiedenen Breiten sich darbietenden Unterschieden das wiederholte Auftreten derselben Arten oder derselben wenigen Gattungen einen entschieden hervortretenden gemeinsamen Grundzug bedingt. Auch das Küstenland von Lamu bis Durban und ebenso das von Gambia in Senegambien bis Ambriz in Angola könnte eine Unterprovinz vorstellen, desgleichen das ganze armselige Küstenland von Ambriz bis zum Olifants River. Aber in diese Küstengebiete münden auch Flussläufe, und an diesen gelangen aus dem Binnenland in den verschiedenen Breiten andere Arten in das Küstenland herunter. Dieser Zusammenhang mit dem zugehörigen Binnenland würde verloren gehen, wenn man weite Strecken des Küstenlandes von gleichartigem Charakter zu einer Unterprovinz vereinigen wollte. Es ist das ebene Küstenland auch meistens viel zu schmal

für die Aufstellung selbständiger Unterprovinzen. Sobald aber das Küstenland, wie meistens in Ostafrika, allmählich zu einem Vorland aufsteigt, aus dem sich Gebirge erheben, deren Flüsse oder Bäche in das Vorland hinabfliessen, ist der Übergang vieler Pflanzen aus einer Region in die andere vermittelt, zumal in den tropischen Gebieten bei annähernd gleichartigen Feuchtigkeitsverhältnissen eine grössere oder geringere Höhe über dem Meer für die Verbreitung recht vieler Arten gleichgültig ist. Diese Erwägungen und auch die bei genauer bekannten Gebieten gesammelten Erfahrungen haben mich schon im Jahre 1893 bei den Vorarbeiten für die »Pflanzenwelt Ostafrikas« veranlasst, das tropische und subtropische Afrika in 39 kleinere Gebiete aufzutheilen, welche entweder einzelnen Gebirgssystemen oder Flussgebieten entsprechen. Seitdem habe ich diese Gebiete wiederholt geprüft, namentlich auch auf Grund monographischer Durcharbeitungen artenreicher Gattungen, und habe sowohl ihre Grenzen wie ihre Beziehungen zu einander festzustellen gesucht. Natürlich habe ich betreffs der Umgrenzung bei dem Fortschritt der Kenntnisse noch manches ändern müssen und halte es auch jetzt noch vielfach für unmöglich, scharfe Grenzen anzugeben; ich bin vielmehr der Meinung, dass noch Jahrzehnte vergehen werden, bis zahlreiche floristische Aufnahmen zu besseren Ergebnissen führen werden; vielfach wird aber eine scharfe Umgrenzung von Unterprovinzen und Bezirken überhaupt nicht möglich sein, wenn auch dieselben durch das Vorkommen endemischer Formen charakterisirt sind. Mehr Erfolg glaube ich in der Zusammenfassung von Bezirken zu Unterprovinzen und von letzteren zu Provinzen gehabt zu haben. Unter den von mir unterschiedenen Bezirken befinden sich einige, welche botanisch noch völlig ungenügend erforscht sind, und auch solche, welche sich nach vollständigerer Kenntnis ihrer Flora an benachbarte werden anschliessen lassen. Gegenwärtig ist es aber vortheilhafter, die weniger bekannten, jedoch orographisch und hydrographisch selbständigen Bezirke hervorzuheben und der künftigen Forschung die Entscheidung zu überlassen, ob sie mit anderen Bezirken zu vereinigen sind oder nicht.

Es soll die Aufgabe dieser Abhandlung sein, die pflanzengeographische Gliederung des gesammten tropischen und subtropischen Afrika ausführlicher darzulegen, als es bisher geschehen ist.

Hier will ich gleich vorausschicken, dass ich an dieser Stelle nur bei einzelnen Bezirken etwas specieller auf die in denselben vorkommenden Arten eingehen kann und dass ich auch von der Erwähnung aller derjenigen floristischen Abhandlungen, welche das mediterrane Nordafrika und die Sahara behandeln, ebenso von der Erwähnung der Abhandlungen, welche sich auf Einzelgebiete des tropischen Afrika

beziehen, Abstand nehmen muss; es handelt sich hier nicht um Einzelheiten, sondern um die Gliederung des gesammten Erdtheils. Als eine wirklich grundlegende Arbeit nach dieser Richtung muss für das nördliche Afrika bis zum Senegal, Niger und Abyssinien die gerade vor 40 Jahren erschienene Abhandlung Schweinfurth's[1] »Pflanzengeographische Skizze des gesammten Nil-Gebiets und der Uferländer des Rothen Meers« angesehen werden, während für Südafrika vor Allem die Arbeiten von Rehmann[2], Bolus[3], Schinz[4], in zweiter Linie eine knappe Skizze von Marloth[5] und eine Südafrika im Verhältniss zum tropischen Afrika behandelnde von mir[6] selbst verfasste Skizze in Betracht zu ziehen sind.

In Afrika sind folgende 4 grössere Florengebiete vertreten:

I. Das Mediterrangebiet mit der südwestlichen Mediterranprovinz (Marokko) und der südlichen Mediterranprovinz (Algier bis Nord-Aegypten).

II. Das nordafrikanisch-indische Wüstengebiet.

III. Das afrikanische Wald- und Steppengebiet.

IV. Das Gebiet des südwestlichen Caplandes.

I. Das Mediterrangebiet.

Dass ein Theil des nördlichen Afrika dem Mediterrangebiet und damit dem borealen Florenreich angehört, ist bekannt. Dass die südspanischen Steppen der nördlichen Sahara mehrfach entsprechen und in der nördlichen Sahara das mediterrane Florenelement noch stark vertreten ist, kann nicht bestritten werden. Es würde sich nun fragen, wo man eine Grenze zwischen dem Mediterrangebiet und dem nordafrikanisch-indischen Wüstengebiet ziehen darf. Ich möchte mich ent-

---

[1] Petermann's Mittheilungen 1868, S. 113—129, 155—169, 244—248.

[2] Rehmann: Geo-botaniczne stosunhi poludniowy Afryki (Geobotanische Verhältnisse von Süd-Afrika). — Denkschr. d. Akad. d. Wiss. in Krakau, math.-naturhist. Abh. Bd. V. 69 S. mit einer chromolith. Karte und 2 Taf. — Referat in Engler's Bot. Jahrb. I (1881) 551—552.

[3] H. Bolus: Sketch of the Flora of South-Africa. — Off-print from the Official Handbook of the Cape of Good Hope. — Cape Town 1886. 32 S. mit einer Karte. — Referat in Engler's Bot. Jahrb. VIII (1887) 28—34. H. Bolus: Sketch of the Floral Regions of South Africa. — Science in South Africa. Cape Town 1905. S. 182—240.

[4] H. Schinz: Deutsch-Südwest-Afrika. Forschungsreisen 1884—87. Schulze'sche Hof-Buchhandlung, Oldenburg und Leipzig.

[5] R. Marloth: The phyto-geographical Subdivision of South Africa. — Report of the 75th meeting of the British Association for the Advancement of Science. South Africa 1905. London 1906. S. 589, 590. Plate IV.

[6] A. Engler: Über die Frühlingsflora des Tafelberges bei Capstadt, nebst Bemerkungen über die Flora Südafrikas. — Notizblatt d. Kgl. Bot. Gartens und Museums zu Berlin. Appendix XI. — W. Engelmann, Leipzig 1903. — 58 S.

schieden dafür aussprechen, dass, wenn eine solche Grenze theoretisch gezogen werden soll, das Vorkommen der Gattung *Acacia* die Nordgrenze des nordafrikanisch-indischen Wüstengebietes bezeichnet, zumal auch das afrikanische Wald- und Steppengebiet, mit welchem das erstere Vieles gemein hat, sich von dem Gebiet des südwestlichen Caplandes ebenfalls durch das Vorkommen der Acacien auszeichnet. Im südlichen Marokko wird die Grenze gegen das südwestliche Mediterrangebiet durch *Acacia gummifera* Willd. bezeichnet, zu der als Repräsentanten von im Mittelmeergebiet fehlenden Typen noch die Sapotacee *Argania sideroxylon* Rœm. et Schult und die kakteenähnliche *Euphorbia resinifera* Berg und Schmidt hinzu kommen. Während die algerische Wüste durchaus mediterran ist und wir dort keine Acacien antreffen, finden sich im südlichen Tunesien am Südabhang des Gebirges Bu Hedma (34½°) zwischen Gafsa und der Küste Bestände von *Acacia tortilis* Hayne. In Tripolis ist die Steinwüste auf der Strasse von Sokna nach Beni Ulid, wie auch das Land südlich von Misda[1], somit fast ganz Fesan dem nordafrikanischen Wüstengebiet zuzuweisen. Von der Cyrenaika gehört die Halbinsel Barka ganz dem Mittelmeergebiet zu, ebenso die Marmarica zwischen Cyrenaika und Aegypten. Im nördlichen Theil der von Ascherson und Schweinfurth unterschiedenen libyschen und isthmischen Wüste herrscht das mediterrane Florenelement sehr stark vor, obwohl durch die weit nach Norden bis 28° n. B. und im Osten darüber hinaus vorgeschobene *Acacia tortilis* die Nordgrenze des afrikanisch-indischen Wüstengebietes gegen Osten ziemlich stark aufsteigt. Über die Sinai-Halbinsel hinweg verläuft unsere Grenze bis nördlich vom Todten Meer, wo noch *Balanites aegyptiaca* und *Loranthus Acaciae* vorkommen.

II. Das nordafrikanisch-indische Wüstengebiet.

Dasselbe zeigt bei seinen Pflanzenformen dieselben Anpassungserscheinungen, welche die mediterranen Wüstenpflanzen besitzen, aber das paläotropische und speciell das afrikanische Florenelement ist stärker vertreten, als das mediterrane. Die floristischen Verhältnisse dieses pflanzenarmen Gebietes sind, nachdem wir zuerst über die in den letzten Jahrzehnten namentlich durch Schweinfurth, Rohlfs und Ascherson erforschten Wüsten und Oasen der Nilländer gründliche Auskunft erhielten, nunmehr auch in dem westlichen und centralen

[1] Ascherson in Gerhard Rohlfs, Kufra (1881), Abschnitt VII. Die aus dem mittleren Nordafrika bekannt gewordenen Pflanzen, S. 462—501. — Die wichtigste Quelle für die centrale Sahara.

Theil durch Forschungsreisen der französischen Gelehrten[1] genauer festgestellt worden.

Auf Grund unserer jetzigen Kenntnisse theile ich den afrikanischen Antheil des nordafrikanisch-indischen Wüstengebietes folgendermaassen ein:

a) Südmarokkanische Provinz.
b) Provinz der grossen Sahara:
  α) Westliche Zone oder Unterprovinz. Nordwestliche Sahara im S. und SO. des Atlas, umfasst Rio de Oro, Mauritanien, Igidi, Sahel;
  β) Centrale Zone oder Unterprovinz:
    1. Centraler Bezirk mit den Hochländern Ahaggar und Tasili, Übergang zum Mediterrangebiet,
    2. Bezirk von Air;
  γ) Aegyptische Zone oder Unterprovinz:
    1. isthmischer Bezirk } Übergang zum Mediterrangebiet,
    2. libyscher Bezirk }
    3. ägyptisch-arabischer Bezirk:
      * Unterbezirk des Binnenlandes,
      ** Unterbezirk des niederen Küstenlandes,
      *** Unterbezirk des gebirgigen Küstenlandes,
    4. Culturland des Nilthals und Nildeltas.
c) Thebaisch-nubische Provinz:
  α) Westnubische Unterprovinz;
  β) Ostnubische Unterprovinz;
  γ) Unterprovinz des Nilthals.
d) Übergangsprovinz mit viel Grassteppe und laubwerfenden Gehölzen (unter dem Einfluss schwacher, aber selten ausbleibender Sommerregen):
  α) Westliche Zone;
  β) Centrale Zone:
    Nördlicher und östlicher Tsad-See-Bezirk. Das Land etwas südlich von Agades bis zur Mündung des Komadugu in den Tsad nebst Kanem, Wadai und NW.-Bagirmi;
  γ) Östliche Zone:
    1. Bezirk des Marrah-Gebirges (nördliches Darfur),
    2. Bezirk des nördlichen Kordofan und des unteren Atbaralandes.

Zu diesen einzelnen Provinzen und weiteren Unterabtheilungen ist Folgendes zu bemerken:

a. Südmarokkanische Provinz.

Diese Provinz erstreckt sich im nordwestlichen Afrika von etwa 29—32° 30′ n. Br. bis an den Fuss des Atlas und wohl auch noch am Wadi Sus etwas zwischen den Grossen Atlas und Antiatlas hinein. Sie ist charakterisirt durch das Vorkommen von *Acacia gummifera*

[1] A. Chevalier: Un voyage scientifique à travers l'Afrique occidentale. — Annales de l'Institut Colonial de Marseille 1902. — Chap. III. Environs de Tombouctou et région des lacs du Niger moyen, p. 100—122.

F. Foureau: Mission saharienne Foureau-Lamy, D'Alger au Congo par le Tchad, Paris 1902, und Documents scientifiques de la Mission saharienne, Mission Foureau-Lamy, Tome I, II, Masson, Paris 1905.

Willd., welche in den marokkanischen Provinzen Abda, Shedina, Duquella und auch in Bled-el-jerrêde vorkommt, von *Argania sideroxylon* Roem. et Schult., dem Argan, welcher hauptsächlich in der Provinz Haha und auch sonst noch zwischen den Wadis Tensift und Sus wächst, von *Euphorbia resinifera* Berg et Schmidt, welche östlich von Marokko am Fuss des Grossen Atlas, besonders in der Provinz Demnet sowie in den Distrikten Mestiwa und Netifa sich findet. Dazu kommen noch andere, weniger bekannte kaktusähnliche Euphorbien: *E. officinarum* L., *E. echinus* Hook. f. et Coss. im Strandgebiet bei Tazeroualt, sowie in der Umgebung von Ba-Ahmran, *E. Beaumierana* Hook. f. et Coss. bei Mogador und in den Provinzen Haha und Agadir.

Es sind also in dieser Provinz, obwohl sie um den Atlas herumgreift, drei ausgezeichnete afrikanische Typen vertreten.

b. Provinz der grossen Sahara.

Wenn auch die mediterrane Wüste, die thebaisch-nubische Provinz und die südliche Übergangsprovinz abgeschieden werden, so bleibt doch noch ein Gebiet übrig, welches etwa ein Fünftel des ganzen afrikanischen Continentes ausmacht und dabei eine sehr einförmige, höchst artenarme Flora enthält. Die Eintheilung in Bezirke ist mehr durch die grössere oder geringere Häufigkeit einiger Arten und die Annahme, dass künftige Forschungen noch einige Eigenthümlichkeiten ergeben werden, als durch jetzt bekannte Unterschiede von grösserer Bedeutung gerechtfertigt.

bα. Westliche Zone oder Unterprovinz.

Diese Unterprovinz im S. und SO. des Atlas umfasst Rio de Oro, Mauretanien, Iguidi und Sahel. Ausser den allgemein verbreiteten Wüstensträuchern *Zizyphus lotus*, *Balanites*, *Salvadora persica*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Calotropis procera* finden sich hier *Boscia senegalensis* und *Acacia Adansonii*.

bβ. Centrale Zone.

bβ 1. Centraler Bezirk mit den Hochländern Tinghert, Ahaggar, Tasili und Fesan. Dieser Bezirk beginnt südlich vom Grossen Erg mit den Hamadas von Tinghert, Tademeït, Tidikeit, an welche sich Tasili und Ahaggar anschliessen. Aus dem Pflanzenverzeichniss der Expedition Lamy-Foureau geht hervor, dass in diesem

Bezirk grösstentheils Arten gefunden wurden, welche sich auch bis in das mediterrane Wüstengebiet von Algier erstrecken.[1]

† *Panicum turgidum* Forsk. [F], † *Aristida plumosa* L. [F] und *A. floccosa* Coss. et Dur., † *A. pungens* Desf. [F], † *A. brachyathera* (Coss. et Bal.), † *Cynodon dactylon* Pers. [F], † *Dactyloctenium aegyptiacum* (L.) Desf., *Asphodelus tenuifolius* Cav., *Calligonum comosum* L'Hér. [F], *Traganum nudatum* Del. [F], † *Cornulaca monacantha* Delile [F], *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb., † *Atriplex halimus* L. [F], *Suaeda fruticosa* (L.) Moq. [F], *Haloxylon articulatum* (Cav.) Bge. [F], † *Portulaca foliosa* Ker., *Malcolmia aegyptiaca* Spr., *Henophyton deserti* Coss. et Durieu, † *Moricandia arvensis* DC., † *Savignya longistila* Boiss. et Reut., † *Matthiola livida* (Del.) DC., † *Sisymbrium irio* L., † *Coronopus lepidioides* (Coss.) O. Ktze. [F], *Anastatica hierochuntica* L. [F], *Randonia africana* Coss. (Resed.), † *Neurada procumbens* L. [F], *Retama raetam* (Forsk.) Webb [F], *Erodium guttatum* (Desf.) und *E. glaucophyllum* Ait., *Rhus oxyacanthoides* Dum. [F], † *Zizyphus lotus* (L.) Lamck [F], *Helianthemum Lippii* (L.) [F], *Frankenia thymifolia* Desf., † *Tamarix gallica* L. [F], † *T. articulata* Vahl [F], *Deverra chlorantha* Coss. et Durieu, *Limoniastrum Guyonianum* Coss. et Durieu, *Nerium oleander* L. [F], *Arnebia decumbens* (Vent.) Coss. et Kralik, *Cistanche lutea* Hoffmgg. et Link, *C. violacea* (Desf.) G. Beck, † *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad. [F], *Artemisia herba alba* Asso [F], *Echinops spinosus* L.

Einzelne Arten reichen von dem mediterranen Wüstengebiet nur bis an den äussersten Rand unseres Bezirkes, so namentlich:

Anabasis articulata (Forsk.) Moq. und *alata* Decne. [F], *Fagonia fruticans* (Coss.) [F], *Hyoscyamus falezles* Coss. [F], *Ephedra fragilis* Desf., *Ampelodesmos tenax* Vahl, *Cyperus conglomeratus* var. *arenarius*, *Daemia cordata* R. Br.

Nur in diesem Bezirk und nicht in dem folgenden wurden gesammelt:

Danthonia Forskahlei (Del.) Trin. [F], *Crotalaria Saharae* Coss. [F], *Pulicaria crispa* (Coss.) Sch. Bip., *Asteriscus graveolens* (Forsk.) DC. [F], *Zilla macroptera* Coss. et Durieu [F], *Pulicaria undulata* (L.) DC. [F.].

Endlich beginnen in diesem Bezirk aufzutreten und gehen weiter südwärts † *Capparis decidua* (Forsk.) Pax, † *Calotropis procera* (Willd.) R. Br. [F], † *Leptadenia pyrotechnica* (Forsk.) R. Br. [F].

Es ist also dieser Bezirk als ein Übergangsbezirk zwischen Mediterrangebiet und afrikanischem Steppengebiet anzusehen.

b*β*. 2. Bezirk von Aïr. In diesem gebirgigen Bezirk zeigen sich ausser den vorher angeführten, durch † gekennzeichneten folgende krautige Arten:

Adiantum capillus Veneris L. (nur Iferouane), *Pennisetum dichotomum* (Forsk.) Del. [F], *Andropogon laniger* Desf. [F], *Zilla myagroides* Forsk. (schon in Algier), *Corchorus acutangulus* Lam., *Boucerosia tombuctuensis* Chevalier, *Cucumis prophetarum* L., *Momordica balsamina* L., *Geigeria acaulis* Benth. et Hook. f. var. *obtusa* Bonnier.

Vor Allem ist aber von Wichtigkeit, dass hier schon bei Iferouane *Hyphaene thebaica* (L.) Mart. und *Acacia arabica* (L.) Willd. erscheinen. Für F ist wildes Vorkommen der letzteren zweifelhaft; dafür wächst

[1] Alle mit † bezeichneten Arten gehen auch nach Aïr hinein, die mit [F] bezeichneten wurden auch in Fesan nachgewiesen.

dort eine *Acacia*, welche entweder *A. seyal* DEL. oder *A. tortilis* HAYNE ist. Sodann stellen sich auch folgende südwärts häufiger werdenden Bäume und Sträucher ein: *Maerua rigida* R. BR. [F], *Boscia senegalensis* LAM., *Zizyphus spina Christi* (L.) WILLD., *Balanites aegyptiaca* DELILE [F], *Salvadora persica* GARCIN [F]. — Schlingpfl.: *Cocculus leaeba* (DEL.) GUILL. et PERR. Auf cultivirte Pflanzen bin ich nicht eingegangen.

bγ. Aegyptische Zone oder Unterprovinz.

Die durch Jahrzehnte hindurch fortgeführten Arbeiten von SCHWEINFURTH und ASCHERSON geben die Grundlage für eine floristische Gliederung dieser Zone. Doch zeigt gerade hier die genauere Kenntniss der Flora, dass die einzelnen Bezirke sehr stark in einander übergehen. Das mediterrane Element, namentlich das ostmediterrane, ist hier noch stark vertreten, und das Küstenland müssen wir unbedingt dem Mediterrangebiet zurechnen. So enthält der schmale, dem Nildelta vorgelagerte Küstenstrich etwa 400 mediterrane Arten, von denen nach ASCHERSON westlich von Abukir allein 185 mit 7 endemischen vorkommen, während der Streifen östlich von Abukir 22 Arten mit 5 endemischen vor dem westlichen voraus hat. Während das libysche Wüstenplateau noch dem Mediterrangebiet zugehört, lasse ich südlich von Sirvat mit dem Auftreten der *Acacia tortilis* die nordafrikanisch-indische Wüstenprovinz beginnen; die genannte *Acacia* findet sich unweit der kleinen Oase, etwas nördlich von 28°. Östlich von Farafreh treffen wir nach ASCHERSON's Angabe auch *Acacia seyal* DELILE an. In dem libyschen und isthmischen Bezirk treten Sandwüsten mit Dünenbildung besonders reichlich auf, doch fehlen solche auch nicht in den übrigen Bezirken. Die den Wüstencharakter am extremsten zeigenden Formationen sind dieselben von Algier bis nach dem östlichen Aegypten und in dem nördlichen Theil des libyschen und isthmischen Bezirkes, namentlich in letzterem herrscht das mediterrane Element noch besonders stark vor, wenn auch nicht so sehr wie in Algier. Mediterrane und mit denselben nahe verwandte Arten finden sich auch in der ägyptisch-arabischen Wüste, begünstigt durch die hohen Gebirge, welche sich zu beiden Seiten des Rothen Meeres hinziehen. Es könnte also wohl der Vorwurf einer gewissen Willkür dagegen erhoben werden, dass man den nördlichen Theil der libyschen und isthmischen Wüste, sowie die nördliche ägyptisch-arabische Wüste, in welcher mediterrane Arten und Gattungen noch so zahlreich sind, vom Mediterrangebiet abtrennt, weil *Acacia tortilis* so weit nach Norden reicht; aber ich möchte doch diese, zweifellos einen Übergang darstellenden Bezirke lieber dem nordafrikanischen Wüstengebiet als dem mediterranen angeschlossen

sehen, weil *Acacia* in so ausgesprochener Weise die xerophytischen Districte des afrikanischen Continents charakterisirt. In der libyschen Wüste kommt noch *Acacia Ehrenbergiana* Hayne vor; ferner finden wir im südlichen Theil der libyschen und zugleich in der südlich-arabischen Wüste *Acacia seyal* Delile und *A. albida* Delile, *Aristida pungens* Desf., *Cleome chrysantha* Decne., *Schouwia arabica* (Vahl) DC., *Rhynchosia memnonia* (Del.) DC. Die nördliche arabische Wüste besitzt ausser *Acacia tortilis* auch *Acacia Ehrenbergiana* und *Salvadora persica* als wichtige Repräsentanten des afrikanisch-indischen Wüstengebietes. Die anderen Bezirke haben noch ausgesprocheneren afrikanischen Charakter.

In der Begrenzung der Bezirke folge ich Schweinfurth und Ascherson, obgleich ich sie etwas anders gruppirt habe. Namentlich scheint es mir im Hinblick auf die gesammte Vertheilung zweckmässiger, den südarabischen Bezirk an die ostarabische Provinz anzuschliessen.

bγ 1. Isthmischer Bezirk, zwischen dem littoralen Mediterrangebiet östlich des Nildeltas und dem Wadi Tumilât. — In diesem Bezirk sind endemisch die in der Sandwüste vorkommenden *Delphinium deserti* Boiss. und *D. Bovei* Decne.

bγ 2. Libyscher Bezirk, südlich des libyschen Wüstenplateaus bis in die Breite von Kene, wo ungefähr *Prosopis Stephaniana* ihre Südgrenze und die Dumpalme ihre Nordgrenze findet.

bγ 3. Aegyptisch-arabischer Bezirk (nördlicher), zwischen der Südgrenze von 1 und der Linie zwischen Kene und Koser. Für diesen Bezirk ist charakteristisch das Vorkommen von *Ficus pseudosycomorus* Decne., *Moringa arabica* Pers., *Salvadora persica*, *Cocculus leaeba* (Del.) Guill. et Perr., *Capparis galeata* Fres., *Seetzenia orientalis* Decne., *Crozophora obliqua* (Vahl) A. Juss., *Lycium arabicum* Schwfth., *Blepharis edulis* (Forsk.) Pers., *Cucumis prophetarum* L. u. a.

bγ 4. Culturland des Nilthales und des Nildeltas. Die Forschungen von Ascherson und Schweinfurth haben ergeben, dass eine grosse Anzahl borealer und mediterraner Pflanzen im Nildelta anzutreffen sind; aber es finden sich auch schon hier eine sehr grosse Zahl von Arten, welche im tropischen Afrika und Indien oder überhaupt in den Tropen als Ruderalpflanzen eine weite Verbreitung erreicht haben. Das Culturland, welches sich vom Delta südwärts als schmaler Streifen zwischen der libyschen und arabischen Wüste hinzieht, beherbergt ebenso wie das Fajum eine Anzahl Arten, welche aus dem Delta nicht bekannt sind, neben einigen mediterranen auch südwärts weiter verbreiteten Formen, neben zahlreichen Kräutern auch *Acacia laeta* R. Br., der rankende *Cissus cymosa* Schum. et Thonn., die strauchige Asclepiadacee *Leptadenia heterophylla* Decne. In Nubien treten naturgemäss noch mehr südliche Formen auf.

c. Thebaisch-nubische Provinz.

Diese fasse ich im Sinne von SCHWEINFURTH's südlicher Wüstenregion, schliesse aber noch die südliche ägyptisch-arabische Wüste an wegen des Vorkommens der Dumpalme und einer ganzen Anzahl Kräuter und Gräser, welche den Bezirken der ägyptischen Zone fehlen. Es sei nur hingewiesen auf: *Pappophorum brachystachyum* JAUB. et SPACH, *Diplachne nana* NEES, mehrere *Aristida*, *Boerhavia verticillata* POIR., *Giesekia pharnaceoides* L., *Dipterygium glaucum* DECNE., *Tephrosia pogonostigma* BOISS., *Corchorus antichorus* RÄUSCHEL, *Glossonema Boveanum* DECNE. u. s. w.

cα. Die westnubische Unterprovinz oder Zone,

welche auch noch wenig erforscht ist, dürfte kaum viel vor der ostnubischen voraus haben.

cβ. Die ostnubische Unterprovinz oder Zone,

von SCHWEINFURTH gründlichst erforscht, ist dagegen ein reiches Gebiet, welches gegenüber den übrigen Theilen des nordafrikanischen Wüstengebietes viel Eigenthümliches bietet.

cβ 1. Der Binnenbezirk. Eine der hervorragendsten Erscheinungen ist die im Wadi Delach (20—21° s. B.) sowie in den ostwärts gelegenen Wadis Um Dum und Tarfani vorkommende Palme *Medemia argun* PR. WILH. VON WÜRTTEMBERG.

cβ 2. Der Bezirk des niederen Küstenlandes. Hier finden sich viele halophile und xerophile, im Binnenland fehlende Arten, und der Unterschied dieser Flora gegenüber der des Binnenlandes wird um so grösser, je höher die Gebirge zwischen beiden sich erheben.

cβ 3. Bezirk des gebirgigen Küstenlandes. Während die aus der arabischen Wüste aufsteigenden Gebirge übereinstimmend mit dem Sinai zahlreiche Vertreter des mediterranen Florenelementes aufweisen, sehen wir in denen des nubischen Küstenlandes neben mediterranen Typen auch abyssinische Arten.

cγ. Unterprovinz des Nilthals.

Während die Oasen, deren Flora zwar manches mit der des Nilthals gemein hat, doch besser den sie umgebenden Wüstengebieten angeschlossen werden, müssen wir auch in dieser Provinz das Nilthal von den anderen Provinzen absondern. Wie schon oben angedeutet, ist die Flora des nubischen Nilthales von derjenigen des ägyptischen

nicht erheblich verschieden. Es treten hier mehr südliche Arten auf, welche zum Theil aus der benachbarten Wüste, zum Theil aus dem tropischen Afrika eingedrungen sind. Von Holzgewächsen sind hier *Salix safsaf* Forsk. und *Ficus trachyphylla* Fenzl var. *rigida* zu nennen.

d. Übergangsprovinz mit viel Grassteppe und laubwerfenden Gehölzen, unter dem Einfluss schwacher, aber selten ausbleibender Sommerregen.

Die Einschaltung dieser Übergangsprovinz zwischen die eigentliche Sahara und das afrikanische Wald- und Steppengebiet ist nothwendig, da in dieselbe die »Wüste« noch mehrfach eindringt, anderseits in ihr häufig Arten des Wald- und Steppengebietes vorkommen, ferner lichte Baumgrassteppen nicht selten sind, welche im Winter ergrünen, und schliesslich auch einzelne eigenthümliche Arten dominirend auftreten. In dieser Übergangsprovinz kommen auch sogenannte todte Dünen vor. Vielfach haben sich in den trockensten Perioden Dünen durch Anhäufung von Flugsand auf Hügeln und Plateaus gebildet, und nur einzelne Bäumchen oder Sträucher sind auf ihnen zu bemerken. Wenn aber eine Regenperiode eintritt, wird der Sand abgewaschen und so siedelt sich reicherer Baumbestand an, wie auf den »ergs morts« zwischen Tsad und Niger, zwischen Gao und Tombuktu.

Da man sich an einzelne hervorragende Leitpflanzen halten muss, so möchte ich mich dafür entscheiden, die Südgrenze dieser Provinz da zu ziehen, wo *Adansonia*, *Tamarindus* und *Borassus* zusammen beginnen oder jede für sich in grösserer Menge auftritt. Noch entschiedener wird die angrenzende nordafrikanische Steppenprovinz durch *Butyrospermum Parkii* charakterisirt, dessen Nordgrenze meist etwas südlicher liegt, als die von *Adansonia* und *Borassus*.

dα. Westliche Zone.

dα 1. Bezirk von El Hodh, Tombuktu und Gando. Neben den Wüstenformationen treten Sumpf- und Gebirgsformationen auf. Fast regelmässig fallen an etwa 14 Tagen im Jahr Regen, am reichlichsten Mitte August. An den Ufern der Seen erntet man im Jahre zweimal das Getreide. In den Sümpfen wachsen weisse und blaue *Nymphaea*, auch 2 *Jussieua*; aber noch nicht *Pistia*. In einiger Entfernung von dem Wasser wuchert an den Seen *Cynodon dactylon* L. Trockene sandige Wasserläufe sind mit *Ipomoea asarifolia* Roem. et Schult. bedeckt, welche auch auf Sanddünen vorkommt. Sodann sind die Dünen mit *Salvadora* und etwas höher mit dieser und *Acacia tortilis*

HAYNE bedeckt. Auf den rothlehmigen Plateaus lichter Acacienwälder kommt auch *Acacia senegal* WILLD. vor, ferner *Acacia arabica* (L.) WILLD., *A. Trentiniani* CHEVALIER, welche der *A. senegal* ähnlich ist und *A. verek* GUILL. et PERR. Die Hügel von Goundam zwischen den Seen scheinen mehr Regen zu erhalten als die Ebene und sind ziemlich reichlich mit *Cenchrus echinatus* L. besetzt. Auf Felsblöcken wachsen *Boucerosia tombuctuensis* CHEV. sowie einige krautige Capparideen. Ausserdem kommen an den Abhängen der Hügel *Euphorbia balsamifera* AIT. (?) und *Commiphora africana* (ARNOTT) ENGL. vor, welche oft 7—8^{m} hoch wird und einen Stammumfang von 1^{m} erreicht. Das schon so oft erwähnte Gras *Panicum turgidum* fehlt auch nicht im Gebiet von Tombuktu und ebenso sind hier auch die beiden *Cistanche*-Arten anzutreffen, welche in dem Wüstengebiet verbreitet sind. Aber ich möchte noch einige andere Pflanzen nennen, welche zeigen, dass um Tombuktu doch schon viele Arten wachsen, welche der Wüste fremd sind, so:

Bauhinia rufescens LEM., *Cassia obovata* COLL., *Crotalaria arenaria* BENTH., *Indigofera sessiliflora* DC., *I. paucifolia* DEL., *I. diphylla* VENT., *Tephrosia obcordata* BAK., *Sesbania pubescens* DC. (an Sümpfen), *Centaurea senegalensis* DC., *Eclipta alba* (L.) HASSK., *Pulicaria crispa* (CASS.) BENTH. et HOOK., *Scoparia dulcis* L., *Corchorus tridens* L. Die meisten der genannten Arten wachsen auf Dünen.

dα 2. Bezirk von Fouta, Kaarta und Massina in Senegambien. Wurde schon von A. CHEVALIER (Mission au Sénégal, S. 202) unterschieden. Dornbäume, insbesondere *Balanites aegyptiaca* und *Acacia Adansonii* GUILL. et PERR. herrschen vor. *Guiera senegalensis* LAM., eine strauchige Combretacee, bedeckt oft weite Strecken. Auch *Commiphora africana* tritt hier formationsbildend auf. Zwischen den Bäumen wird der Boden im Winter von Gräsern und zahlreichen Leguminosen nebst andern Grassteppenbegleitern bedeckt, welche eine gute Weide abgeben.

dβ. Centrale Zone.

Nördlicher und östlicher Tsadsee-Bezirk[1]. Das Land von Agades bis nördlich der Mündung des Komadugu in den Tsad, nebst Kanem, Wadai und Bagirmi. Schon nördlich von Agades wird am Abfall des Aïr in einer Höhe von 600^{m} die Flora mannigfaltiger; es ist dies noch mehr der Fall beim Abfall des Landes in die thonigsandige Tegama, welche schon BARTH als Übergang zwischen den ge-

[1] BARTH: Reisen und Entdeckungen in Nord- und Central-Afrika, Bd. I, S. 590. — A. CHEVALIER: De l'Oubangui au lac Tchad à travers le bassin du Chari. La Géographie IX (1904), S. 361—366. — R. CHUDEAU: D'In Zize à In Azaoua. La Géographie XV (1907), S. 401—420. — Derselbe: L'Aïr et la région du Zindar. La Géographie XV (1907), S. 321—336.

birgigen Districten der Wüste und dem fruchtbareren Theil Centralafrikas bezeichnet hatte. Es regnet alle Jahre im Aïr zwischen Juni und October; aber sehr ungleich, so 1905 bei Agades 17 mal, in manchen Jahren nur 2 mal; die unmittelbar nach dem Regen auftretende Vegetation von einjährigen Kräutern (nicht Gräsern) wird Achab genannt. Nördlich von Agades, von Iferouane an, finden sich schon Bestände von *Hyphaene thebaica* (besonders häufig von Aoudéras an), *Acacia* (ob *A. Trentiniani* Chev.?), *Salvadora, Zizyphus lotus, Calotropis* (ganze Dickichte bildend), *Boscia senegalensis* und *Maerua rigida*, zwischen denen Rasen von *Pennisetum dichotomum* und *Andropogon laniger* wachsen. *Leptadenia* ist so wie *Calotropis* hier nordwärts und südwärts weiter verbreitet. Auch *Boucerosia* findet sich sonst nördlich wie südlich von Agades. Aber südlich von Agades, in der Hochebene Tegama, wo nur wenig Sümpfe vorhanden, sieht man *Hyphaene, Salvadora* und *Calotropis* nicht mehr, *Balanites* und *Acacia* werden selten und finden sich meist nur in der Nähe der wenigen Sümpfe. Stellenweise ist der Boden oft noch mehrere Kilometer weit nackt, und Graswuchs findet sich nur in einigen Wadis. Hier und da bemerkt man die $3-4^m$ hohe, auch zu dichten Zäunen verwendete Agona (*Euphorbia balsamifera* Ait.?). Südlich von Ekelfi tritt ein Baum »Adéras« auf, der mit Obstbäumen Ähnlichkeit haben und nach Terpentin riechendes Harz enthalten soll, somit wohl kaum etwas anderes ist als eine *Commiphora*. Dieser Baum wird bald herrschend, und die ganze Tegama mit ihrem thonig-sandigen Boden ist von einem fast ununterbrochenen Hain von kleinen Bäumen bedeckt, zu denen nun auch *Bauhinia reticulata* und bei etwa 15° *Acacia albida* Delile hinzukommt. Der Graswuchs wird dichter und bedeckt fast den ganzen Boden. Weiter südlich gegen Tarka im W. von Damergu wird das Gehölz ganz dicht. Die Vegetation der Tegama lässt sich auch weiter östlich verfolgen, etwas unterbrochen von dem etwas sumpfreicheren Damergu, nach dem Plateau Kutus, wo in den trockenen Thälern und auf der Höhe des Plateaus »Adéras« herrscht, während an den sandigen Hängen *Balanites, Salvadora, Calotropis, Bauhinia* und Getreidefelder angetroffen werden. Auch das Granitmassiv von Zindar und das des Mounyo südlich von Kutus sind stark versandet und im Allgemeinen arm, wenn auch an einzelnen Stellen ausser Durrah Erdnuss, Mandeln, Citronen, Baumwolle und Indigo cultivirt werden. Westlich von Kutus und Munyo herrscht lichte Acaciensteppe mit $5-6^m$ hohen Bäumen bis in die Nähe des von hohem Schilfdickicht umrandeten Tsad. Der von mächtigen Tamarinden und *Ficus* eingefasste Komadugu könnte als Grenze zwischen dem Wüstengebiet und der nordafrikanischen Provinz des Wald- und Steppengebietes angesehen werden, wenn nicht südlich des-

selben bei Kuku die Dornbäume der Tegama wiederkehrten. Im N. des Tsad fehlt Baumwuchs fast gänzlich; nur vereinzelte Dornsträucher und *Leptadenia* treten auf und *Pennisetum dichotomum* nebst *Cenchrus catharticus* Delile. In Kanem, nördlich vom Bahr-el-Ghasal, herrscht fast 40^{km} weit *Hyphaene thebaica* mit etwas *Balanites*. Auf den Inseln im W. des Tsad findet sich viel *Acacia verugera* Schwfth. mit besonders langen Stipulardornen, und im Scharidelta sind fast undurchdringliche Wälder von verschiedenen Acacien, gemischt mit *Balanites*. Obwohl hier und da ein *Tamarindus* vorkommt, so wird man diesen Landstrich doch zweckmässig noch in die Übergangsprovinz des Wüstengebietes einbeziehen, ebenso wie das flache, wenig geneigte und mit undurchlässigem Boden ausgestattete, an Lagunen und Sümpfen reiche Bagirmi im O. des Schari, wo grosse Strecken von baumloser Hochgrassteppe bedeckt, die Baumformen neben *Hyphaene* grösstentheils Dornbäume, und zwar vorzugsweise Acacien, sind: *Acacia ataxacantha* DC., *A. senegal* (L.) Willd., *A. glaucophylla* Steud., *A. arabica* W., *A. seyal* Delile, *A. tortilis* Hayne, *A. verugera* Schwfth., welche letztere auch längs des Bahr-el-Ghasals auf den östlichen Inseln des Tsad, im Centralscharibezirk bis Fort Archambault und im östlichen Scharibezirk vorkommt. Ferner sind hier auch anzutreffen:

Crotalaria striata DC., *Indigofera paucifolia* Delile, *I. pilosa* Vahl, *I. Knoblecheri* Kotschy, *I. bongensis* Kotschy, *I. diphylla* Vent., *Tephrosia obcordata* Bak., *T. lupinifolia* DC., *Sesbania pubescens* DC., *Rhynchosia memnonia* DC., *Vigna sinensis* Endl. Dazu kommen von Compositen: *Grangea maderaspatana* (L.) Poir. (häufig am Seeufer und an Flussufern), *Conyza aegyptiaca* (L.) Ait., *Centaurea calcitrapa* L., die Heliantheen *Scleropappus africanus* Jacq., die Inulee *Pluchea lanceolata* (DC.) Ol. et Hiern (auch auf den Inseln), *P. Dioscoridis* (L.) DC. (wie vorige), *Pulicaria crispa* (Cass.) Benth. et Hook. f. (mehr im S. des Tsad). Auch kommt in diesem Bezirk die Scrophulariacee *Anticharis linearis* (Benth.) Hochst. vor. Auf cultivirtem Terrain beobachtet man die Tiliacee *Corchorus tridens* L.

Das Ufergelände des Schari von Kussi an aufwärts, wo nicht bloss Tamarinden, sondern auch *Borassus*, grosse *Ficus* und *Ceiba pentandra* emporragen, werden wir aber schon der sudanischen Parksteppenprovinz des Wald- und Steppengebiets zurechnen müssen.

Östlich und südöstlich schliesst sich an Kanem Wadai an. Im N. dieses Landes herrscht noch reine Wüste, die nach S. in Steppe übergeht. Etwas weiter südlich und im O., wo der Batha und Betcha zur Regenzeit mit laufendem Wasser versehen sind, ausser der Regenzeit aber in ihren sandigen und kiesigen Flussbetten bei $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}^{m}$ Tiefe Wasser führen, wird nach Nachtigals Angaben der Boden etwas fruchtbarer, ist aber noch leicht sandig. Der südlichste Theil mit fettem, etwas lehmigem Boden ist schon zur Cultur von Durrah geeignet.

dγ. Östliche Zone.

dγ 1. Bezirk des Marrah-Gebirges (nördliches Darfur). Sowohl das südliche Darfur, in welchem *Borassus*-Palmen gedeihen, wie auch das südöstliche, in welchem *Adansonia* vorkommt, gehören nicht hierher. Im N. und O. hat die Vegetation mehr Wüstencharakter, doch wird hier auch noch *Pennisetum typhoideum* gebaut, in den Bergdistricten sogar Weizen. An den zahlreichen temporären Wasserläufen kommen Dornbäume vor. Über die krautige Vegetation des Gebirgslandes wissen wir nichts, und es wird die Zukunft lehren müssen, inwieweit sie mit der der nubischen Gebirge übereinstimmt.

dγ 2. Bezirk des nördlichen Kordofan- und des unteren Atbaralandes. Dieser Bezirk entspricht dem ebenen Theil der etbaischen Region Schweinfurth's. Hierzu gehört das nördliche Kordofan von El Ssafi bis Bara, der südwestliche Theil der Bejuda, südlich von Bir-el-Komr, die Umgegend von Chartum und Shendy und das im Norden und Süden der unteren Atbara gelegene Land südwestlich vom Etbai-Gebirgsland. Der Bezirk wird im S. begrenzt durch die Nordgrenze von *Adansonia*, im N. durch die Nordgrenze von *Acacia nubica*. Es fällt in ihn hinein die Südgrenze der Dattelpalme sowie die Nordgrenze der *Acacia mellifera*, auch die Südgrenze der *Capparis decidua* (Forsk.) Pax. Grosse Wüstenstriche wechseln ab mit baum- und grasreichen wie im nördlichen Tsad-Bezirk. Wie dort, finden sich auch hier ganze Waldungen von *Hyphaene thebaica*; *Commiphora africana* ist häufig, aber auch andere nicht so weit nach Westen vordringende *Commiphora* kommen hier vor. *Salvadora*, *Balanites*, *Calotropis*, *Cissus quadrangularis*, *Cocculus leaeba* finden sich hier wie dort. *Maerua rigida* des Westens wird durch *M. crassifolia* Forsk. und *Maerua oblongifolia* A. Rich. vertreten und die andere im W. häufige Capparidacee *Boscia senegalensis* durch *Boscia octandra* Hochst. Von Süden dringen bis in diesen Bezirk vor: *Olea laurifolia* Lam., *Poinciana elata* L., *Combretum aculeatum* Vent., die Ssammor-Acacie, *A. spirocarpa* Hochst.; von Osten *Moringa arabica* Pers. Letztere fehlen im Tsad-Bezirk. Wie dort, herrschen unter den Bäumen die Acacien vor, und sie bilden auch hier bisweilen ausgedehnte Dorndickichte, so besonders an dem Atbara. Aber es sind zum Theil andere Arten als im Westen. *A. spirocarpa* wurde schon genannt; auch *A. mellifera* Benth. (der Kitr) und *A. nubica* Benth. (die Laûd), die Selem-Acacie *A. Ehrenbergiana* Hayne sind hier anzutreffen. Ferner ist dieser Bezirk von den westlichen durch einen grösseren Reichthum an Capparidaceen ausgezeichnet, namentlich durch einige Arten von *Cadaba*. Auch Arten von *Grewia* und *Cordia* sowie *Tamarix nilotica* Ehrenb. scheinen für diesen Bezirk charakteristisch und nähern ihn der nordostafrikanischen Steppenprovinz.

III. Das afrikanische Wald- und Steppengebiet.

Dieses grosse Gebiet gliedere ich in folgende Provinzen:

a) Sudanische Parksteppenprovinz,
b) Nordostafrikanisches Hochland und Steppenprovinz,
c) Westafrikanische oder Guineensische Waldprovinz,
d) Ostafrikanische und südafrikanische Wald- und Steppenprovinz.

a. Sudanische Parksteppenprovinz.

Dieselbe ist in Folge der geringen orographischen Gliederung ziemlich einförmig und es herrschen in ihr namentlich Hochgrassteppen mit und ohne Bäume. Meistens sind die Gehölze laubwerfend; aber es kommen auch dauerblättrige vor. Dichtere Bestände finden sich häufig an den Ufern der Flüsse, und hier sind schon mehrfach hydrophile Arten der Provinzen c und d anzutreffen. Charakterbäume sind namentlich der Affenbrotbaum, die Delebpalme *Borassus flabelliformis* var. *aethiopum*, die Tamarinde, *Tamarindus indica*, und der Tschi-Butterbaum oder Karite, *Butyrospermum Parkii*; die drei erstgenannten finden sich auch in den Provinzen c und d, die letztgenannte aber nur in a. Die Provinz gliedert sich folgendermaassen in Bezirke und Unterbezirke:

α) Senegambisch-Westsudanische Zone. Bezirke dieser Zone nach CHEVALIER.
   1. Untersenegambischer Bezirk: das ebene Senegambien, von St. Louis bis Bakel zu beiden Seiten des Senegal und von Bakel bis Joal.
   2. Obersenegambischer Bezirk: Minianka, Segu und Bammako.
   3. Bezirk von Bobo, Nord-Kenedugu und Nord-Ouassoulou.
   4. Bezirk des oberen und mittleren Volta sowie des Ouëme (enthält auch das nördliche und mittlere Togo sowie Dahomey).

β) Centralsudanische Zone.
   1. Nupe- und Benuë-Bezirk mit Nord-Adamaua.
   2. Mittlerer Schari-Bezirk.

γ) Nilzone.
   1. Bezirk des südlichen Kordofan.
   2. Butterbaumbezirk des Ghasallandes.
   3. Bezirk des oberen Nilbeckens.

Im Westen schliessen sich an diese nordafrikanische Steppenprovinz die zum makaronesischen Übergangsgebiet gehörigen Provinzen Canarische Inseln und Cap Verden an.

aα. Senegambisch-Westsudanische Zone.

aα 1. Untersenegambischer Bezirk. Die beiden von CHEVALIER unterschiedenen Bezirke des Küstenlandes und den von Cayor vereinige ich. Das Küstenland enthält natürlich eine Anzahl von Arten, welche im Innern fehlen und zum Theil an der westafrikanischen Küste noch weit verbreitet sind, halophile Sträucher und Kräuter: *Avicennia nitida*

Jacq., *Tamarix senegalensis* DC., *Phoenix reclinata* Jacq. var. *spinosa* Thonn., den strauchigen *Chrysobalanus icaco* L., die Amarantacee *Iresine vermicularis* (L.) Moq., *Suaeda*, einige Gräser und Cyperaceen. *Avicennia*, *Chrysobalanus* und *Iresine* finden sich auch an den Küsten des tropischen Amerika. Sodann finden sich auch an der Küste krüppelige Exemplare der im Innern als Bäume auftretenden *Acacia albida* Delile und des *Parinarium macrophyllum* Sabine. Im südlichen Cayor, in der Gegend von Niayes, haben an den Ufern der unweit des Meeres gelegenen zahlreichen kleinen Seen eine Anzahl Arten der westafrikanischen oder guineensischen Provinz sich erhalten, so namentlich *Elaeis guineensis* L., *Tetracera alnifolia* Willd., unter ihrem Schatten *Lygodium*, *Pteris*, im Wasser selbst *Cyrtosperma senegalense* (Schott) Engl. Auf den die Seen umrandenden und dem Wind ausgesetzten Dünen sieht man kümmerliche Exemplare von *Detarium Heudelotianum* Baillon, *Fagara senegalensis* (DC.) Engl., *Xylopia aethiopica* Rich., *Dialium nitidum* Guill. et Perr., *Landolphia Heudelotiana* DC.[1] Am Senegal selbst ist die Vegetation noch sehr dürftig und nur an den Ufern etwas reicher an Sträuchern, *Salix coluteoides* Mirb., *Crataeva religiosa* Forst., *Mimosa asperata* L., *Aeschynomene elaphroxylon* (Guill. et Perr.) Taub.; dieselben stehen zur Zeit des hohen Wasserstandes fast vollständig unter Wasser und verlieren dabei ihre Blätter, ohne sonst in ihrer weiteren Entwicklung beeinträchtigt zu werden.[1] Ferner finden wir an den Ufern natürlich mehrere Wasserpflanzen des tropischen Afrika und an der Mündung aus *Avicennia nitida* und *Rhizophora mangle* L. bestehende Mangrove. Noch auf der linken Uferseite des Senegal wachsen *Euphorbia balsamifera* Ait., *Adenium houghel* A. DC., *Calotropis*, *Combretum aculeatum*; erst weiter südwärts ändert sich die Vegetation allmählich. Die im N. noch sehr lichte Baumsteppe wird nach S. allmählich dichter. Zunächst sieht man zerstreute *Balanites* und *Acacia*; dann aber werden im Cayor besonders *Parinarium macrophyllum* Sabine, *Acacia albida* Delile und *Sterculia tomentosa* Guill. et Perr. häufig; auch *Acacia seyal* und *A. arabica*, *Tamarindus* und *Adansonia* fehlen nicht, und nicht selten herrschen ganze Haine von *Borassus*. Sodann sind *Ficus sycomorus* L. und der riesige afrikanische Mahagonibaum *Khaya senegalensis* A. Juss. im Süden häufig anzutreffen. Überraschend wirken im Süden, allerdings nur stellenweise, die Bambusee *Oxythenanthera abyssinica* Munro und die riesige Mimosee *Parkia africana* R. Br. Von Stauden sieht man häufig *Vernonia senegalensis* Less. und *Croton lobatus* L. Auf den Plateaus herrschen *Guiera senegalensis* Lam., *Landolphia senegalensis* Kotschy et Peyr. und *Strophanthus sarmentosus* DC.

---

[1] Chevalier in Bulletin du Musée d'Histoire naturelle VI (1900), 307.

Aus allen diesen Angaben geht hervor, daß wir hier einen Übergangsbezirk vor uns haben, in welchem das Bodenwasser und auch nur geringe Zunahme der Niederschläge gegen S. (von 200 bis 600^{mm}) einen grossen Einfluss haben, der am grünen Vorgebirge noch durch das weitere Hineinragen des Landes in den Ocean verstärkt wird.

aα 2. Obersenegambischer Bezirk. Chevalier rechnet hierzu das Gebiet von Kita, Bamako und Segu; ich glaube, dass ihm das vom mittleren und unteren Gambia durchflossene Land zweckmässig angegliedert werden kann, ebenso das innere Casamance, dessen Vegetation Chevalier als sudanische bezeichnet. Hier herrschen Hochgrassteppen, in denen der Karite, *Butyrospermum Parkii* (G. Don) Kotschy, sowie der Nété, *Parkia africana* R. Br., besonders häufig sind, ferner der banyanartige *Ficus rokko* Schwfth. et Warb. und andere Arten, *Tamarindus* und *Acacia pennata* W. Den Grundstock der Gehölzvegetation zwischen Bamako und Quiquaba bildet *Pterocarpus esculentus* Schum. et Thonn., ebenso ist er häufig an den Ufern des Bani zwischen Sen und Djenné. Zwischen den Bäumen zerstreut findet sich auch die von hier an weit nach S. verbreitete *Ximenia americana* L. Auf den Plateaus wachsen häufig das strauchige *Combretum micranthum* G. Don und andere Arten (s. unten) sowie die niedrige *Landolphia senegalensis*. An Sümpfen sind die schon unter α 1 erwähnte *Oxythenanthera* und *Raphia vinifera* P. Beauv. häufig. An Bachufern kommen die Sterculiacee *Cola cordifolia* Benn., *Salix safsaf* Forsk., *Nauclea inermis* Baill. und *Abrus precatorius* L. vor.

aα 3. Bezirk von Bobo, Nord-Kenedugu und Nord-Ouassulu. Auch hier sind *Butyrospermum* und *Parkia africana* in den Baumsteppen anzutreffen; aber an Stelle des ersteren wird die Ochnacee *Lophira alata* Banks häufiger. Nicht selten, namentlich in der Gegend von Buguni, begegnet man auch der baumartigen Combretacee *Terminalia macroptera* Guill. et Perr. Ferner sind in den Buschgehölzen nicht selten *Citharexylon* sp., *Cola cordifolia* Benn., die Caesalpiniee *Daniella thurifera* Benn. und sehr häufig die Simarubacee *Hannoa undulata* (Guill. et Perr.) Planch. sowie die Caesalpiniee *Dialium nitidum* Guill. et Perr. Ein nicht seltener Strauch ist *Cassia Sieberiana* DC. In der Gegend von Kankan an der Südgrenze dieses Bezirks ist ausgedehnte Buschsteppe ohne grössere Bäume mit Dickichten einer Kandelaber-Euphorbie entwickelt. An die Wüste wird man auf Äckern durch das Vorkommen von *Calotropis* erinnert; auf solchen wächst auch das kleine *Croton lobatum* L. Als Lianen bemerkt man vielfach *Landolphia senegalensis* und *L. Heudelotii* zusammen mit *Hannoa* auf den Plateaus. Bei Marene ist *Landolphia amoena* Hua sehr häufig.

An Sümpfen wächst *Berlinia acuminata* Soland., Vertreter einer im tropischen Afrika zahlreiche Arten aufweisenden Gattung der Caesalpinioideen. Von *Raphia* und *Oxythenanthera* umgebene Sümpfe fehlen auch in diesem Bezirk nicht; aber nur selten begegnet man an solchen der im S. häufigeren Meliacee *Carapa procera* DC., ferner *Landolphia Heudelotii* DC., so z. B. in der Gegend von Sikasso, wo an Sümpfen auch *Pandanus Heudelotianus* Balf. beobachtet wurde. Hier stellt sich ferner *Blighia sapida* Kon. ein, und grosse *Ceiba pentandra* Gärtn. scheinen hier wild zu sein. Diese Funde deuten darauf hin, dass in der Nähe von Sikasso ein stärkerer Übergang zur westafrikanischen Waldflora vorhanden ist. Wir begegnen hier ferner der *Kaempferia aethiopica* (Solms) Benth., welche auch im südlichen Bornu vorkommt und in Abyssinien noch weiter nördlich angetroffen wird. Schliesslich mögen noch von einigen für diesen Bezirk besonders charakteristischen Familien die Arten erwähnt werden, welche bei Kalikoro und Segou gesammelt wurden, und von denen ich selbst Exemplare gesehen habe.

Leguminosen: *Entada sudanica* Schweinfth., *Albizzia Chevalieri* Harms, *Acacia senegal* (L.) Willd., *A. albida* Delile, *A. pennata* Willd., *Detarium senegalense* Gmel., *Prosopis oblonga* Benth., *Cynometra Vogelii* Hook. f., *Burkea africana* Hook., *Bauhinia rufescens* Lam., *Cassia absus* L., *C. goratensis* Fres., *Crotalaria sphaerocarpa* Pers., *C. atrorufens* Kotschy, *C. ebenoides* Walp., *C. Leprieurii* Guill. et Perr., *C. glauca* Willd., *C. goreensis* Guill. et Perr., *Indigofera geminata* Bak., *I. aspera* Pers., *Tephrosia elegans* Schum. et Thonn., *T. bracteolata* Guill., *Stylosanthes erecta* P. Beauv., *Zornia diphylla* Pers., *Desmodium delicatulum* A. Rich., *Aeschynomene indica* L., *Smithia obovata* Taub., *Sesbania punctata* DC., *Eriosema glomeratum* Hook. f., *Erythrina senegalensis* DC. (15 m hoher Baum), *Vigna venulosa* Bak. — Bestimmungen von Prof. Dr. Harms.

Combretaceen: *Combretum aculeatum* Vent., *C. Lecardii* Engl. et Diels, *C. paniculatum* Vent., *C. tomentosum* G. Don, *C. floribundum* Engl. et Diels, *C. Elliottii* Engl. et Diels, *Guiera senegalensis* Lam., *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. et Perr., *Terminalia macroptera* Guill. et Perr.

Compositen: *Vernonia nigritana* Oliv. et Hiern, *V. Kotschyana* Sch. Bip., *V. purpurea* Sch. Bip., *Coreopsis guineensis* Oliv. et Hiern, *Dicoma tomentosa* Cass. — Bestimmungen von Prof. Dr. O. Hoffmann.

Melastomataceen: *Osbeckia angolensis* Cogn., *Dissotis capitata* (Vahl) Hook. f.

Scrophulariaceen: *Striga aspera* Benth., *St. hermonthica* Benth., *St. orobanchoides* Benth.

aα 4. Bezirk des oberen und mittleren Volta sowie des Ouême (enthält den grössten Theil von Togo und Dahomey). Über die Vegetation von Dahomey wissen wir noch ziemlich wenig, dagegen besitzt das Kgl. Botanische Museum von Berlin sehr umfangreiche Sammlungen aus den verschiedenen Theilen Togos von der Küste bis nahe an die nördliche Grenze des Gebietes, welche auch durchgearbeitet sind, so dass ich in der Lage bin, den Vegetationscharakter dieses Landes gut zu beurtheilen. Obwohl wir aus diesem Bezirk eine sehr grosse Anzahl Arten beschrieben haben, welche anderswo noch nicht

aufgefunden wurden, so ist doch auch die Zahl weitverbreiteter Arten eine sehr hohe. Namentlich hat sich eine sehr grosse Anzahl von Steppenpflanzen ergeben, welche sowohl aus dem mittleren Senegambien wie aus Kordofan und den Ghasalländern bekannt sind; nicht wenige sind auch in Ostafrika und in Angola verbreitet. Der Baum, den wir als wichtigsten Charakterbaum der Parksteppenprovinz ansehen, *Butyrospermum Parkii*, ist in den offenen Baumsteppen weit verbreitet und er kommt sehr weit südlich bis Tsewie unter 6° 30', also noch unweit der Küste, vor. Noch bis in die Gegend von Lome sehen wir auch *Albizzia fastigiata* (G. MEY.) OLIV., *Acacia arabica* W., *Dichrostachys nutans* BENTH., *Bauhinia reticulata* DC., *Anona senegalensis* PERS., *Landolphia senegalensis* DC., *Cassia mimosoides* L. u. a. vordringen; aber es sind doch in dem südlichen Togo auch so viel Arten anzutreffen, welche mit denen von Sierra Leone, dem südlichen Nigergebiet, Südkamerun identisch oder nahe verwandt sind, dass wir einen Theil derselben der westafrikanischen Waldprovinz zurechnen müssen. Mit dieser werden wir aber auch am besten das Gebirgsland von Togo mindestens bis Sokode-Basari, wahrscheinlich auch noch darüber hinaus, vereinigen müssen; denn in den Galleriewäldern dieser niedrigen Gebirgsländer, auch in den Bergwäldern finden wir ganz besonders stark das westafrikanische Florenelement vertreten. Als Beispiele der Parksteppenvegetation im mittleren Togo nenne ich hier nur noch von Atakpame (7° 30') *Burkea africana* HOOK., *Antidesma venosum* TUL., von Sokode (9°) *Balanites*, *Commiphora africana*, *Terminalia macroptera*, *Anogeissus leiocarpa*, *Lophira alata*, *Zizyphus jujuba* LAM., *Heeria insignis* (DELILE) O. KTZE., *Acacia suma* KURZ, *Entada abyssinica* STEUD., *Erythrina senegalensis* DC., *Mundulea suberosa* BENTH., *Vitex Cienkowskyi* KOTSCHY, *Trichilia emetica* VAHL, *Cochlospermum tinctorium* A. RICH., *Adenium houghal* A. DC., *Ficus djurensis* WARB., *F. exasperata* VAHL. Dies mag an dieser Stelle genügen. Weiter nördlich nimmt natürlich der Artenreichthum immer mehr ab, wie das ja auch in den senegambischen Bezirken der Fall ist, und ausgesprochenere Steppenformen werden reichlicher. So finden wir am Westabhang des Tamberma-Gebirges mit *Balanites* zusammen *Acacia verugera* SCHWFTH., *A. senegal* WILLD., *A. seyal* DELILE, *A. suma* KURZ.

aβ. Centralsudanische Zone.

aβ 1. Nupe- und Benuë-Bezirk mit Nord-Adamaua. Die Vegetation dieses Bezirkes kennt man im Einzelnen sehr wenig. Die Ergebnisse von BAIKIE's Niger-Expedition sind zwar in D. OLIVER's und TH. DYER's Flora of tropical Africa übergegangen; aber aus der Angabe »Nupe« kann man nichts weiter entnehmen, als dass die Pflanze

an irgend einer Stelle des Niger oberhalb der Einmündung des Benuë wächst. Aus den Berichten über die verschiedenen Niger-Expeditionen von der Mündung aufwärts weiss man, dass schon südlich der Einmündung des Benuë in den Niger die reiche süd-nigerische Waldflora ihre Grenze findet. Zwar sind die Ufer des Niger im Gebiet von Nupe und ebenso die des Benuë bis unterhalb Jola noch mit üppigem Galleriewald eingefasst; aber wenn man von der Flussniederung auf die Anhöhen der Ufergelände aufsteigt, dann findet man nicht mehr hohe Bäume, sondern meist nur Buschwerk und zerstreut stehende kleine Bäumchen mit kleinem Stammdurchmesser.

Da nun aber doch in Nupe am Niger noch Pflanzen wie *Culcasia scandens*, *Xylopia acutiflora* A. Rich., *Strophanthus hispidus* A. DC., *Clathrospermum Vogelii* Planch. (Anonac.), *Triclisia subcordata* Oliv. (Menisperm.) vorkommen, so könnte man vielleicht noch einen Theil des Ufergeländes des Niger zwischen Eggan und Schebu an das westafrikanische Waldgebiet anschliessen. Im Übrigen gehört das vom Niger mehr entfernte Land unzweifelhaft in die sudanische Provinz. *Butyrospermum Parkii*, *Parkia biglobosa*, *Burkea africana*, *Borassus* u. s. w. sind auch hier in den Parksteppen verbreitet.

Die kleine Pflanzensammlung, welche Prof. Passarge aus der Gegend zwischen Jola und Garua mitbrachte, enthält grossentheils nur Steppenpflanzen, von denen einige, wie *Borreria radiata* (Sieb.) P. DC., *Ceratotheca sesamoides* Endl., *Indigofera stenophylla* Guill. et Perr., *Aspilia Kotschyi* Benth. et Hook. f., in Senegambien und Kordofan vorkommen, andere, wie *Achyranthes involucrata* Moq. und *Sesamum radiatum* Schum. et Thonn., auch in Senegambien und Togo, *Acrocephalus Büttneri* Gürke (Labiat.) auch in Togo, wieder andere nur noch im Osten vorkommen, so *Justicia rostellaria* (Nees) Lindau in Kordofan, *Stylosanthes Bojeri* Vogel in Sansibar. Im Ganzen ist aber bei der noch sehr unvollständigen Kenntniss der Gesammtverbreitung afrikanischer Pflanzen, insbesondere der weniger auffallenden Kräuter, nicht zu viel Werth auf das Fehlen einer Art in dem einen oder anderen Gebiet zu legen, und wichtig bleibt immerhin, dass in der centralsudanischen Zone Pflanzen des östlichen und westlichen Sudan wiederkehren oder sich begegnen. Auch einige anderswo noch nicht aufgefundene Arten haben wir von Jola erhalten: *Crotalaria Passargei* Taub., *Desmodium campicola* Taub., *Aeschynomene lateritia* Taub. Um Garua kommt auch wieder *Acacia seyal* Delile vor und als eigenthümliche Art *Combretum Passargei* Engl. Eine etwas reichere Sammlung verdanken wir Hrn. Passarge aus Adamaua und vom Hochplateau Ngaundere, aus welcher hervorgeht, dass die Vegetation dieser Länder im Norden mit der des mittleren und südlichen Kamerun nicht viel gemein hat. Passarge selbst bezeichnet die Vege-

tation als gemischten »Buschwald«, d. h. mittelhohen, bald mehr dicht, bald mehr licht stehenden Bäumen und Sträuchern, zwischen denen Gras, oft kein Unterholz, wächst. Merkwürdig sind die aus Combretaceen bestehenden Bergwälder, welche sich im Januar bereits mit frischem, hellgrünem, wie lackirt glänzendem Laub bedecken und einen wunderbaren Anblick gewähren. Da sich in der kleinen Sammlung eine verhältnissmässig grosse Zahl von Neuheiten befand, so scheint in diesen Gebirgsländern sich ein starker Endemismus entwickelt zu haben. An den Quellbächen des Benuë finden wir um 400^m die Oleacee *Mayepea Adamauae* Gilg, im mittleren Adamaua in derselben Höhe *Hydrolea floribunda* Kotschy et Peyr., *Solanum duplosinuatum* Klotzsch, die Rubiacee *Chomelia Passargei* K. Schum. und *Terminalia adamauensis* Engl., von 400 bis 1 000^m *Terminalia Passargei* Engl. Bezeichnend für den Charakter dieses Berglandes ist auch, dass bis zu 1 000^m und darüber *Cochlospermum Gossypium* L., *Gardenia Thunbergia* L. fil. und *Ceratotheca sesamoides* Endl. aufsteigen. Das Hochland von Ngaundere, in welchem Passarge auf seiner Expedition ebenfalls eine kleine Sammlung zusammenbrachte, enthält zwar mehrere Pflanzen, welche in der nordafrikanisch-sudanischen Provinz verbreitet sind, auch einige wenige, welche man bisher nur von Kordofan, Sennaar und Abyssinien kannte; aber viele Arten sind mit solchen des westafrikanischen Waldgebietes (allerdings grossenteils mehr xerophytischen) identisch oder verwandt. Daher schliesse ich dieses Hochland der westafrikanischen Provinz an.

aβ 2. Der mittlere Schari-Bezirk. A. Chevalier hat in diesem Bezirk sehr grosse Sammlungen angelegt, und ein Theil derselben wurde am Berliner Botanischen Museum bearbeitet, namentlich die grossen Familien der Leguminosen, Compositen, Anacardiaceen, Combretaceen u. a. Die ganze Flora des Schari-Bezirkes schliesst sich eng an die von Schweinfurth so gründlich erforschte des Ghasallandes an, und so ist es leicht, die Beziehungen der Schari-Flora zu der westsudanischen und der der oberen Nilländer herauszufinden. Es war oben darauf hingewiesen, dass ein grosser Theil von Bagirmi sich noch an den nördlichen und östlichen Tsadsee-Bezirk der Übergangsprovinz des nordafrikanischen Wüstengebietes anschliesst; aber das südliche vom mittleren Schari durchströmte Bagirmi gehört dem mittleren Schari-Bezirk an, ebenso das Land, welches A. Chevalier im Süden von Dar Runga und im Westen von Dar Fertit von Ndélé (8° 25' n. Br.) aus nach SW. durchreiste, indem er die Zuflüsse des Schari Banjoran, Bamingui und Koddo auf dem Wege nach Fort Crampel durchquerte. Südlich vom Fort Crampel tritt unzweifelhaft die westafrikanische Waldflora schon sehr in den Vordergrund, wenn auch der zusammenhängende Aequatorialwald erst etwas südlich von

5° beginnt. In dem Schari-Bezirk sind *Butyrospermum* und *Tamarindus* überall häufig. Im südlichen Bagirmi beginnt die Baumvegetation mannigfaltiger zu werden. Zu den im nördlichen Theil herrschenden Acacien kommen von anderen Leguminosen hinzu[1]:

°*Entada sudanica* Schweinfth., °*Dichrostachys nutans* Benth., die strauchige *Albizzia Chevalieri* Harms, °*Dalbergia melanoxylon* Guill. et Perr., °*Cassia tora* L., °*C. nigricans* Vahl, *Crotalaria podocarpa* DC., *C. intermedia* Kotschy, °*Indigofera viscosa* Lam., °*I. polysphaera* Bak., °*I. senegalensis* Lam., *Tephrosia bracteolata* Guill., ^{s}*Tephrosia nana* Kotschy, *T. linearis* Pers., °^{s}*Zornia diphylla* Pers., °*Alysicarpus vaginalis* DC., *Aeschynomene crassicaulis* Harms, mit kriechenden Zweigen, *A. indica* L.

Im nördlichen Bagirmi wächst auch die xerophile Anacardiacee *Lannea sessilifoliolata* Engl. Von Tiliaceen treten zuerst in Bagirmi auf:

°*Grewia villosa* Willd., *G. pilosa* Lam., °*Triumfettia rhomboidea* Jacq.

Von den weiter südlich so massenhaft auftretenden Combretaceen sehen wir in Bagirmi nur wenige:

°*Combretum aculeatum*, °*C. brunneum* Engl. et Diels, °*C. sokodense* Engl. et Diels, °*Anogeissus leiocarpus*, *Terminalia Brownii* Fresen. (als 8—12^{m} hohen Baum).

Von Compositen kommen hier vor:

Ethulia conyzoides L. (in Sümpfen), *Vernonia pauciflora* Less., *V. Grantii* Oliv., die Heliantheen *Aspilia Schimperi* Oliv. et Hiern, *A. helianthoides* (Schum. et Thonn.) Oliv. et Hiern, °*A. Kotschyi* (Sch. Bip.) Benth. et Hook. f., °*Chrysanthellum procumbens* Pers., *Blainvillea Gayana* Cass., die Inulee *Epaltes gariepiana* (DC.) Steetz, die Cynaree *Dicoma tomentosa* Cass.

Von Scrophulariaceen beginnen in Bagirmi aufzutreten:

die hydrophilen Arten: °*Torenia parviflora* Harms, *Ilysanthes parviflora* Benth., ferner *Buechnera Buettneri* Engl., °*Striga hirsuta* Benth.

Von den weiter südlich so reichlich vorkommenden Vitaceen sehen wir in Bagirmi auch schon einige:

°*Cissus quadrangularis* L., °*C. debilis* (Bak.) Planch., °*C. Bakeriana* Planch., °*Ampelocissus Chantinii* Planch.

Wir wenden uns nun zunächst dem südöstlichen Theil des Schari-Bezirkes zu, welchen Chevalier von Ndélé aus erforscht hat.

Auf dem grossen Plateau Snussi scheinen in der lichten Parksteppe *Adansonia* und *Borassus* zu fehlen; aber *Butyrospermum* ist häufig, ebenso *Lophira*, *Parkia filicoidea* Welw., *Detarium senegalense* Gmel., *Erythrophloeum guineense* Don (an Flussufern bis 30^{m} hoch), *Daniella thurifera* Bennett, *Cassia Sieberiana* DC. (als Strauch und bis 15^{m} hoher Baum), die meist strauchigen Dalbergieen *Lonchocarpus laxiflorus* Guill. et Perr. und *Ormosia laxiflora* Benth., der bis 8^{m} hohe baumförmige *Pterocarpus lucens* Guill. et Perr., die bis 10^{m} hohe, auch im tropischen Amerika vorkommende *Andira inermis* H. B. Kunth, an feuchten

---

[1] Mit ° sind die Arten gekennzeichnet, welche auch im östlichen oder mittleren Theil des Schari-Bezirkes oder in beiden vorkommen, mit ^{s} solche, welche auch in Ubangui wachsen.

Stellen *Sesbania punctata* DC., die Combretaceen *Anogeissus leiocarpus* und *Guiera senegalensis*, also eine Anzahl Arten, welche wir im Westen kennen gelernt haben. Interessant ist hier ferner das Vorkommen von *Gleditschia africana* WELW. als 8—25^{m} hoher Baum. Auch Acacien werden hier mehrfach angetroffen: *Acacia suma* KURZ (verbreitet) und *A. seyal* DELILE, von anderen Mimosoideen: *Dichrostachys*, eine bis 30^{m} hohe *Pentaclethra*, der ebenso hohe *Amblygonocarpus Schweinfurthii* HARMS, *Entada sudanica* SCHWFTH. Von Stauden aus der Familie der Leguminosen wachsen hier:

Eriosema sparsiflorum BAK. f., *E. cajanoides* HOOK. f., *Rhynchosia minima* DC., *Rh. caribaea* DC., *Rh. glutinosa* HARMS, *Vigna ambacensis* WELW., *Zornia diphylla* PERS., *Stylosanthes erecta* P. BEAUV., *Uvaria picta* (JACQ.) DESV., *Desmodium gangeticum* DC., *Indigofera dendroides* JACQ., *I. endecaphylla* JACQ., *I. pulchra* VAHL (auf zeitweise überschwemmtem Land), *I. rhynchocarpa* WELW., *Tephrosia purpurea* PERS., die interessante halbstrauchige *Adenodolichos macrothyrsus* HARMS und die ebenfalls zu den Phaseoleen gehörigen *Sphenostylis Schweinfurthii* HARMS und *Psophocarpus palustris* DESV.

Zahlreich sind die Compositen vertreten; wir finden hier ausser der allgemein verbreiteten *Mikania scandens* (L.):

Vernonia amygdalina L., *V. procera* O. HOFFM., *V. Schweinfurthii* OLIV. et HIERN, *V. glaberrima* WELW. und *V. gerberiformis* OLIV. et HIERN, *V. schariensis* O. HOFFM.; die Heliantheen *Scleropappus africanus* JACQ., *Spilanthes acmella* L., *Aspilia Kotschyi* (SCH. BIP.) BENTH. et HOOK. f., die Heleniee *Jaumea Chevalieri* O. HOFFM. (auf steinigem Gelände), die Inuleen *Inula auriculata* WALL. und *Anisopappus chinensis* (L.) HOOK. et ARN., die Cynareen *Dicoma sessiliflora* HARV. und *Echinops amplexicaulis* OLIV., die Cichoriee *Sonchus rarifolius* OLIV. et HIERN (auf abgebrannten Steppen), *Gynura cernua* (L. f.) BENTH., *G. miniata* WELW.

Dazu kommen von Scrophulariaceen:

Cycnium camporum ENGL., *Sopubia simplex* HOCHST., *S. trifida* BUCH. HAMILT., *Buechnera Büttneri* ENGL., *B. capitata* BENTH., *Striga Barteri* ENGL. und *St. Passargei* ENGL., grösstentheils Arten, welche uns schon aus Togo bekannt waren.

Ausserordentlich gross ist die Zahl der *Combretum* und *Terminalia*, von denen constatirt wurden: *C. lecananthum* ENGL. et DIELS, *C. Elliottii* ENGL. et DIELS, *C. glutinosum* PERR., *C. Chevalieri* DIELS, *C. persicifolium* DIELS, *C. hypopilinum* DIELS, das kleine buschige *C. Harmsianum* DIELS und das nur 10—30^{cm} hohe *C. herbaceum* D. DON, *Terminalia Lecardii* ENGL. et DIELS, *T. Chevalieri* DIELS, *T. laxiflora* ENGL. et DIELS, *T. avicennioides* GUILL. et PERR., *T. torulosa* F. HOFFM., *T. togoensis* ENGL. Auch unter diesen sind einige bisher nur aus dem Westen bekannte Arten wie auch solche des Ghasalgebietes. Auch der strauchige *Ficus vallis Choudae* DELILE, der zuerst aus Abyssinien bekannt geworden, in Kordofan und Sennaar vorkommt, findet sich um Ndélé ebenso wie in Togo; ferner kommen hier *F. sericeo-gemma* WARB. und *F. calva* WARB. vor. Die ostwärts und südwärts so reich entwickelte Gattung *Commiphora* besitzt hier ihren Vertreter in *C. Chevalieri* ENGL. Charakteristisch sind auch mehrere buschige Arten der Tiliaceengattung *Grewia*:

G. mollis Jacq., *G. villosa* Willd. und *G. Chevalieri* Gilg. Anacardiaceen sind hier ziemlich zahlreich; wir begegnen *Lannea velutina* A. Rich., *L. Barteri* (Oliv.) Engl., *L. Chevalieri* Engl. und *Rhus glaucescens* A. Rich. — Von Connaraceen kommen um Ndélé die strauchige *Rourea chiliantha* Gilg und die lianenartige *R. gudjuona* Gilg vor. Endlich mögen auch noch zur Charakteristik des Gebietes die Vitaceen angeführt werden. Zwischen Felsen wächst *Cissus corylifolia* (Bak.) Pl., und sehr hoch klettern *C. populnea* Guill. et Perr. und *C. bignonioides* Schwfth.

Von Melastomataceen sind nur einige Arten aus dem westafrikanischen Waldgebiet bis Ndélé vorgedrungen: *Tristemma Schumacheri* Guill. et Perr., *T. hirtum* Vent. und *Phaeoneuron dicellandroides* Gilg. Dieselben Arten finden sich grossentheils auch im centralen Theil des Schari-Bezirkes; ausserdem sind dort aber von den hier in Betracht gezogenen Familien noch folgende constatirt worden: die Mimosee *Prosopis oblonga* Benth. als 1–25^{m} hoher Baum, *Acacia arabica* Willd., die strauchige *Albizzia Chevalieri* Harms, die Cäsalpiniee *Berlinia angolensis* Welw., die Dalbergieen *Dalbergia melanoxylon* Guill. et Perr. und *Pterocarpus erinaceus* Poir., von krautigen und strauchigen Leguminosen:

Cassia nigricans Vahl, *Crotalaria astragalina* Hochst., *C. macrocalyx* Benth., *C. calycina* Schrank, *C. polygaloides* Welw., die schöne *C. cleomifolia* Welw., *Indigofera dendroides* Jacq., *I. polysphaera* Bak., *I. lotonoides* Bak. f., *I. senegalensis* Lam., *I. hirsuta* L., *I. medicaginea* Welw., *I. stenophylla* Guill. et Perr., *I. Welwitschii* Bak., *I. tetrasperma* Schum. et Thonn., die bis 3^{m} hohe *I. capitata* Kotschy, *I. congesta* Welw., *Lotus arabicus* L., die kleine annuelle Hedysaree *Cyclocarpa stellaris* Afzel., *Dolichos biflorus* L., *D. Baumannii* Harms, *D. pseudopachyrrhizus* Harms, *Rhynchosia resinosa* Hochst. und *Rh. congensis* Bak., *Eriosema pulcherrimum* Bak. f., *E. pauciflorum* Klotzsch, *Mucuna pruriens* DC. und *M. Poggei* Taub., *Abrus pulchellus* Wall., *Clitoria ternatea* L., *Canavalia ensiformis* DC., der allgemein in den Tropen verbreitete 5–6^{m} hohe Strauch *Teramnus labialis* Spreng., *Vigna vexillata* Benth., *V. luteola* Benth., *V. reticulata* Hook. f.

Ebenso sind auch hier die Compositen sehr zahlreich:

Eupatorium africanum Oliv. et Hiern, *Vernonia Perrottetii* Sch. Bip., *V. senegalensis* Less. (4–5^{m} hoch, an feuchten Plätzen), *V. ambigua* Kotschy et Peyr., *V. undulata* Oliv. et Hiern, *V. inulifolia* Steud., *V. myriocephala* A. Rich. (bis 2^{m} hoch, an Bachufern), *V. scoparia* O. Hoffm. (auf steinigen Plateaus), *V. Chevalieri* O. Hoffm., *Microtrichia Perrottetii* DC. (Ufer, Sümpfe), *Grangea maderaspatana* (L.) Poir., (wie vorige) *Elephantopus senegalensis* (Klatt) Oliv. et Hiern, *Microglossa angolensis* Oliv. et Hiern, *Herderia stellulifera* Benth., *Aedesia Baumannii* O. Hoffm., die Helenieen *Coreopsis linearifolia* Oliv. et Hiern, *Ambrosia maritima* L., *Chrysanthellum procumbens* Pers., die Cynaree *Echinops amplexicaulis* Oliv., die Inuleen *Laggera alata* (Roxb.) Sch. Bip., *Blumea lacera* DC., *Pulicaria crispa* (Cass.) Benth. et Hook. f., die Senecionee *Gynura crepidioides* Benth.

Die auch sonst häufigen hydrophilen Scrophulariaceen sind im mittleren Schari-Bezirk ebenfalls nicht selten, so:

Lindernia debilis Skan, *Torenia parviflora* Ham., *Rhamphicarpa fistulosa* Benth., *Bacopa calycina* (Benth.) Engl., *B. floribunda* (R. Br.) Wettst., *Striga Forbesii* Benth.

Dagegen wachsen an trocknen Standorten:

Cycnium Chevalieri DIELS, *Sopubia ramosa* HOCHST., *Buechnera hispida* BUCH. HAM.

Wir konnten oben aus dem Gebiet von Ndélé eine Anzahl Anacardiaceen anführen; im centralen Schari-Gebiet wurde noch *Sclerocarya birrea* HOCHST. und *Lannea humilis* (OLIV.) ENGL. nachgewiesen. Auch die Burseracee *Canarium Schweinfurthii* ENGL., welche südwärts weiter verbreitet ist, findet sich am mittleren Schari. Die Combretaceen sind hier wieder neben Leguminosen die herrschenden Holzgewächse; es kommen noch folgende vorher nicht erwähnte Arten vor: *Combretum sokodense* ENGL. et DIELS, *C. Schweinfurthii* ENGL. et DIELS, *C. ghasalense* ENGL. et DIELS, *C. hispidum* LAWS. (auf Sumpfboden), *C. Harmsianum* DIELS (nur 50^{cm} hoher Strauch), *Terminalia Chevalieri* DIELS. Ein bemerkenswerther *Ficus* in den Galerien des Gebirges bei 7° n. B. ist der $10-15^{m}$ hohe *F. pycnocarpa* WARB. Von *Grewia* wurden ausser den früher genannten Arten im mittleren Schari-Bezirk *G. Forbesii* HARV. und *G. guazumifolia* JUSS. constatirt; sodann findet man von Tiliaceen ausser den gewöhnlichen *Triumfettia* auf dem Plateau auch *Corchorus fascicularis* DC. Ferner kommen am Schari und seinen Nebenflüssen noch einige Connaraceen vor, die mehr von Süden als von Westen her vorgedrungen sind, nämlich die Liane *Cnestis ferruginea* DC., *Connarus macrothyrsus* GILG, *C. Smeathmannii* DC. Von Vitaceen sind zu nennen: *Cissus Chevalieri* GILG, *C. ibuensis* HOOK. f., die hochkletternde *C. caesia* AFZEL.

Die Grenze gegen den der westafrikanischen Provinz zugehörigen Ubangi-Bezirk wird erst nach weiteren botanischen Forschungsreisen festzustellen sein; die letztgenannten Arten sind schon dieser Provinz zugehörig und es fragt sich, wie weit und in welcher Häufigkeit sie am Schari nach N. vordringen.

γ. Nilzone.

Die hierher gehörigen, zum Theil schon seit längerer Zeit bekannten Bezirke will ich nur ganz kurz besprechen.

aγ 1. Bezirk des südlichen Kordofan. Die Nilzone zeichnet sich vor der westlichen und centralen Zone durch einen grösseren Einschlag östlicher Arten aus. Da ich das Vorkommen des Affenbrotbaumes und der Tamarinde zur Bestimmung der Nordgrenze der sudanischen Provinz verwende, so fallen das südliche Dar-Fur und das südliche Kordofan von etwa 13° 30′ n. Br. an in diese Provinz. Ebenso wird Dar-Nuba dazu gehören, ferner das lichte Waldland[1], welches sich

[1] SCHWEINFURTH, Vegetationsskizzen vom Bahr-el-Ghasal. — Botanische Zeitung 1870, S. 85, 86.

oberhalb der Nuēr-Dörfer bei der Mündung des Bahr-el-Arab nach der Meschra-el-Rek hinzieht. Wie im Schari-Bezirk geht die vorzugsweise aus Acacien bestehende Baumsteppe, in welcher auch Borassushaine, *Dichrostachys*, *Ximenia*, *Balanites*, *Kigelia aethiopica* Decne., *Sterculia tomentosa* Guill. et Perr., *Ficus trachyphylla* Fenzl und mehrere Capparidaceen-Gehölze vorkommen, in die Bestände des Butterbaumes, *Butyrospermum*, über; aber das Auftreten des letzteren fällt hier zusammen mit der untersten, aus schlackig-porösem Thoneisenstein bestehenden Terrasse des afrikanischen Hochlandes, und so empfiehlt es sich, diese Grenze zu benutzen.

Sehr reich an eigenthümlichen Arten ist dieser Bezirk jedenfalls nicht; aber es ist bemerkenswerth, dass mehrere aus Senegambien bekannte Arten hier ihre Ostgrenze finden.

aγ 2. Butterbaumbezirk des Ghasallandes. Dieser Bezirk schliesst sich an den Schari-Bezirk an und hat gleichen Vegetationscharakter. Es ist dies das von Schweinfurth erforschte und geschilderte Djurland mit dem der Bongo nördlich von 7°. Das obere Ghasalquellenland mit der Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Ghasal und denen des Uelle (Land der Mittu, der Niam-Niam und Monbuttu) mit stark ausgesprochen westafrikanischer Waldvegetation gehört zur westafrikanischen Provinz. Zwar ist auch dieser Bezirk reich an Arten, welche bis Senegambien verbreitet sind; aber es sind doch vorzugsweise die Arten der Parksteppe, und der Unterschied gegenüber der Flora des westafrikanischen Waldgebietes zeigt sich namentlich auch in der Armuth an bodenwüchsigen und epiphytischen Farnen.

aγ 3. Bezirk des oberen Nilbeckens. Dieser entspricht dem Steppengebiet Schweinfurth's nach Ausschluss des südlichen Kordofan und der Steppen von Taka, Barka und Gedaref, welche ich der nordostafrikanischen Provinz zurechne. *Borassus*, *Hyphaene thebaica*, *Tamarindus*, *Adansonia*, *Acacia nilotica* und *Dichrostachys* sind die verbreitetsten Formen der Steppe auch in diesem Bezirk; zerstreut ist *Kigelia aethiopica*. Von dem abyssinischen Hochland dringen in den östlichen Theil dieses Bezirkes *Combretum Hartmannianum* Schwfth. und *Sterculia cinerea* Rich. vor, während im südlichen Theil bis zu 9° n. Br. *Euphorbia candelabrum* Kotschy zu beobachten ist. Wie in den übrigen Bezirken der sudanischen Provinz sind Gramineen, Convolvulaceen, Malvaceen, Cucurbitaceen stark vertreten; aber Leguminosen und Compositen scheinen gegenüber den westlicher gelegenen Bezirken mehr zurückzutreten, wie ja überhaupt dieser Bezirk sich auch in mancher Beziehung stärker an die nubische Wüstensteppe anschliesst. Die Gleichförmigkeit der Baumsteppe oder Parksteppe wird aber, wie schon Schweinfurth ausgeführt hat, in diesem Bezirk unterbrochen durch die zahlreichen nur

200—300m hohen Inselberge, welche am Grunde von dichtem dornreichem Gebüsch umgeben, oben mit reicherer Gehölzvegetation besetzt sind, die mit der der nächsten Gebirge verwandt ist (z. B. *Combretum Hartmannianum* Schwfth., *Grewia ferruginea* Hochst., *Ficus populifolia* Vahl), ferner durch die dichten Uferwaldungen, welche am Blauen Nil oberhalb der Dender-Mündung und am Weissen Nil unter 7° und 14° n. Br. auftreten (*Acacia albida* Delile, *A. seyal*, *A. nilotica*, *Mimosa asperata*, *Zizyphus spina Christi*, *Hyphaene thebaica*, *Salix safsaf*, *Ficus antithetophylla* Steud. und *globosa* Miq., *Kigelia aethiopica*, *Grewia populifolia* Vahl, *Maerua oblongifolia* A. Rich., *Capparis tomentosa* Lam.), ganz besonders aber durch die Sumpf- und Wasservegetation, welche in dem äquatorialen Nilsystem einen sehr grossen Raum einnimmt und einen wohl einzig dastehenden Reichthum tropischer Hydrophyten aufweist. Die äquatorialen Zuflüsse des Nil gelangen aus einem verhältnissmässig kurzen Berggebiet in ein langes Thalgebiet, wo ihre bisweilen nicht scharf ausgesprochenen Betten nicht von Hochufern begrenzt sind und so ein ausgedehntes Inundationsgebiet zwischen 5° und 16° n. Br. erlangt haben. Meilenweit herrschen *Saccharum spontaneum* L. und *Vossia procera* Wall et Griff., letztere oft mit ihren flutenden Grundstöcken schwimmende Inseln oder Grasbarren bildend, welche der Schifffahrt hinderlich werden. Anderseits sehen wir am Ufer dichte Bestände von *Phragmites communis* L. oder von *Cyperus papyrus* L., zwischen denen mannigfaltige Sumpf- und Wasserpflanzen vegetiren, welche hier nicht angeführt werden sollen. Nur auf die bis 6m Höhe erreichende, oft auch in den schwimmenden Inseln vegetirende *Aeschynomene elaphroxylon*, dem uns schon vom Tsad her bekannten Ambatsch, welcher etwa bis 13° n. Br. anzutreffen ist, sei noch hingewiesen.

b. Nordostafrikanische Hochland- und Steppenprovinz.

Diese Provinz zeichnet sich durch ihre starken Beziehungen zur Mediterranflora, zur arabischen und auch vorderindischen aus. Die bedeutende Erhebung des abyssinischen Hochlandes führt zu klimatischen Verhältnissen, welche auch vielen borealen Typen eine bleibende Stätte gewährten und ihre Ausgestaltung zu endemischen Formen ermöglichten. Die Unterprovinzen und Bezirke dieser Provinz, über die ich mich unter Hinweis auf frühere Publicationen ziemlich kurz aussprechen kann, sind folgende:

α) Etbaische Unterprovinz:
   1. Etbaischer Küstenbezirk und Ebene,
   2. Etbaisches Hügel- und Hochland;

β) Unterprovinz des abyssinischen und Galla-Hochlandes mit Eritrea und Yemen:

1. Bezirk von Yemen,
2. Eritreischer Bezirk,
3. Mittel- und südabyssinischer Bezirk,
4. Bezirk von Kaffa, Illu und Wallega,
5. Bezirk des Gallahochlandes und Harar;

γ) Unterprovinz des Somalilandes:
1. Bezirk des nördlichen Somalilandes,
2. Bezirk des südöstlichen Somalilandes;

δ) Unterprovinz von Socotra.

bα. Etbaische Unterprovinz.

bα 1. Etbaischer Küstenbezirk. Hierzu rechne ich das Küstenland von etwa 22° 33' n. Br. am Fuss des Dschebel Elba bei 18° n. Br. Zweifellos gehört dieser Bezirk in enge Verbindung mit dem Küstenland Abyssiniens und Arabiens bis Aden und darüber hinaus; aber es hat der Küstenbezirk auch sehr viel Arten mit dem Binnenland gemein. *Commiphora opobalsamum* (Kunth) Engl., *Acacia spirocarpa* Hochst., *Maerua crassifolia, Olea laurifolia, Poinciana elata, Moringa arabica, Hyphaene thebaica* und viele andere finden sich ebenso im Küstenbezirk wie im Innern. Dies gilt namentlich auch von den 4 Charaktergräsern der Unterprovinz, *Panicum turgidum, Tristachya barbata* Nees, *Rottboellia hirsuta* Vahl und *Eleusine flagellifera* Nees. Bezüglich der eigenthümlichen Arten des Küstenbezirkes verweise ich auf Schweinfurth's Darstellung von 1868.

bα. 2. Bezirk des Etbaischen Hügel- und Hochlandes. Hierzu rechne ich das ganze Hügel- und Hochland östlich der nubischen Wüste, einschliesslich des Hügellandes zwischen Dschebel Roft und Dschebel Schigr zwischen 16° 30' und 23°. In der Hügelregion ist *Medemia argun* Pr. Wilh. v. Würt. endemisch und in den östlicheren Gebirgen ist das Vorkommen abyssinischer Typen wie *Dracaena ombet* Kotschy et Peyr. und *Aloë abyssinica* Lam. besonders bemerkenswerth.

bβ. Unterprovinz des abyssinischen und Galla-Hochlandes mit Eritrea und Yemen.

bβ 1. Bezirk von Yemen. Derselbe hat sehr viel mit dem eritreischen Bezirk gemein, besitzt aber auch Endemismen.

bβ 2. Eritreischer Bezirk. Hierzu rechne ich den Dalak-Archipel, das eritreische Küstenland oder die Samhara von 18° bis 12°, das ganze Afar oder Oanakil im O. von Abyssinien bis zum Golf von Tadjura, Habab, Mensa und Hamasen, welche nur Küstenregion, Steppenregion und Woina Dega-Region oder die Region des Gebirgsbusches enthält.

bβ 3. Mittel- und südabyssinischer Bezirk. Umfasst Tigre, Amhar, Agammeder und Schoa. In diesem Bezirk haben wir am Ab-

hang gegen NWW. die untere und obere Waldregion (Quolla), die Regionen der Woina-Dega (Gebirgsbusch) und Dega (Hochweideland) sowie die hochalpine Region. Die Waldregion enthält mehrere Arten, welche auch in der Parksteppenprovinz verbreitet sind.

bβ 4. Bezirk von Kaffa, Illu und Wallega. Das Sobatquellenland, welches im Wesentlichen diesen Bezirk ausmacht, ist botanisch noch fast gar nicht erforscht. Doch wissen wir, dass dasselbe auf der von O. Neumann durchwanderten Strecke längs des Gelo reich ist an dichtem Regenwald und solcher im S. des Landes überhaupt reichlich entwickelt ist.

bβ 5. Bezirk des Gallahochlandes und Harar[1]. Zwar ist die Flora dieses Bezirkes mit der mittel- und südabyssinischen nahe verwandt; aber sie enthält doch, wie man jetzt schon aus den Ergebnissen der Erlanger-Neumann'schen Expedition schliessen kann, viel eigenthümliche Arten. Ganz besonders wichtig ist, dass in dem südlichen Theil, Sidamo, eine Region von *Arundinaria alpina* K. Schum., dem ostafrikanischen Bergbambus, zu unterscheiden ist.

bγ 1. Bezirk des nördlichen Somalilandes[2]. Dieser Bezirk enthält das nördliche Gebirgsland mit dem davorliegenden Küstenland. Das letztere hat den allgemeinen Charakter des an den Küsten des Rothen Meeres und Südarabiens sich hinziehenden Littorales, ist aber ungemein reich an Endemismen; namentlich finden wir im nordöstlichen Somaliland auf kleinem Raum eine grössere Mannigfaltigkeit der Arten von *Commiphora* und *Boswellia*, als irgendwo anders. Das Hochgebirge enthält zwar noch mehrfach Anklänge an das abyssinische Hochland, namentlich kommt auf demselben auch *Juniperus procera* Hochst. vor; aber es fehlen eine sehr grosse Anzahl der in Abyssinien vertretenen Gattungen gänzlich. Dafür ist aber das mediterrane Element, insbesondere das ostmediterrane, stark vertreten, vermischt mit ungemein zahlreichen Endemismen von afrikanischen Xerophyten.

bγ 2. Bezirk des südöstlichen Somalilandes. Dieser Bezirk schliesst sich an das nördliche Somaliland und an das Gallahochland an, im W. an das Massaihochland. Durch diese Gebirgssysteme wird die Somalihalbinsel vom centralen und westlichen Afrika stark isolirt, obwohl die klimatischen und Bodenverhältnisse dieselben Vegetationsformationen bedingen wie in den Steppengebieten der oberen Nilländer. In meiner unter 2 citirten Abhandlung S. 412 habe ich eine

---

[1] Vergl.: A. Engler, Über die Vegetationsverhältnisse von Harrar und des Gallalandes auf Grund der Expedition von Freiherrn von Erlanger und Hrn. Oscar Neumann. Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss., 1906 S. 726—747.

[2] Vergl. hierzu und zu γ 2: A. Engler, Über die Vegetationsverhältnisse des Somalilandes. Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss., 1904 S. 355—416, mit einer Karte.

grosse Anzahl Gattungen aufgeführt, welche im Somalilande fehlen, obwohl sie in der Quolla des abyssinischen Hochlandes oder in westafrikanischen Steppen vertreten sind. Von besonders auffallenden, im Somaliland fehlenden, aber jenseits des Massaihochlandes auftretenden Arten nenne ich nur *Borassus*, *Adansonia*, *Cyperus papyrus*. Für das südöstliche Somaliland ist besonders charakteristisch die Entwicklung niedrigen Steppenbusches, in welchem nur einzelne grössere Bäume hervorragen, ferner bei vielen dieser Steppenbüsche reichliche Dornbildung oder aber Ausbildung von Lang- und Kurztrieben. Die Flora des südöstlichen Somalilandes zeigt, wie ich früher dargethan habe, von der Küste bis zum Fuss des Gallahochlandes verschiedene Abstufungen, aber entsprechend den bedeutenden Höhenunterschieden und der damit sich steigernden Regenmenge von jährlich weniger als 200^{mm} bis zu 600^{mm}. Nach S. reicht der Bezirk des südöstlichen Somalilandes bis in die Gegend von Ndi und Ndara, wo sich der Kilimandscharobezirk des ostafrikanischen Steppengebietes anschliesst.

bδ. Unterprovinz von Socotra. Vegetation und Flora dieser Insel schliessen sich vollkommen an die der unteren Regionen des nördlichen Somalilandes an; aber die grosse Zahl der Endemismen, welche sich hier in Folge der Isolirung entwickelt haben, bedingt eine Absonderung der Insel als selbständige Unterprovinz.

c. Die westafrikanische oder guineensische Waldprovinz.

Dass die Flora des tropischen Westafrika gegenüber derjenigen Ostafrikas erhebliche Unterschiede aufweist, dass eine grosse Anzahl Arten von Senegambien bis Angola verbreitet ist, hat sich schon lange ergeben, als die Kenntniss der afrikanischen Flora eine noch sehr dürftige war. Auf ein schon etwas reicheres Material von Thatsachen konnte ich mich im Jahre 1882[1] stützen, als ich die Flora Westafrikas mit derjenigen Ostafrikas statistisch verglich. Seitdem hat sich die Kenntniss der Vegetationsverhältnisse ganz ausserordentlich erweitert; trotz des erheblich grösseren thatsächlichen Materials bleiben aber die Hauptergebnisse dieselben; jedoch sind wir jetzt besser als früher in den Stand gesetzt, die westafrikanische Waldprovinz gegen die ostafrikanische abzugrenzen (selbstverständlich mit der Einschränkung, dass scharfe Grenzen nicht existiren) und die ganze westafrikanische Waldprovinz in pflanzengeographische Unterabtheilungen zu gliedern.

---

[1] A. Engler: Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. II. Theil (1882), S. 276–280.

α) Ober-Guinea-Zone:
1. Bezirk von M'Boing, Sindu, Süd-Ouassoulou,
2. Bezirk des nördlichen Ober-Guinea,
3. Bezirk des südlichen Ober-Guinea,
4. Bezirk von Mittel-Guinea;

β) Süd-Nigeria-Kamerun-Zone:
1. Bezirk von Süd-Nigerien und Calabar,
2. Bezirk von Nordwest-Kamerun,
3. Bezirk von Süd-Kamerun,
4. Bezirk von Ost-Kamerun,
5. Bezirk von Fernando-Po,
6. Bezirk von I. do Principe;

γ) Gabun-Zone:
1. Bezirk von San Thomé,
2. Bezirk der Corisco-Bay nebst Hinterland.
3. Unterer Ogowe-Bezirk,
4. Njanga- und Kuilu-Bezirk;

δ) Congo-Zone:
1. Bezirk des unteren Congo-Landes mit Loango und Angola incl. des Gebietes des Cuango,
2. Bezirk des Congo-Beckens;

ε) Centralafrikanische Zone:
1. Ubangi-Bezirk,
2. Ober-Ghasal-Quellen- und Uelle-Bezirk,
3. Uganda- und Unyoro-Bezirk;

ζ) Lunda-Kassai-Urua-Zone:
1. Malansche-Lunda-Kassai-Bezirk,
2. Oberer Congo-Bezirk.

cα. Ober-Guinea-Zone.

cα 1. Bezirk von M'Boing, Sindu, Süd-Ouassoulou. Dieser von A. CHEVALIER[1] unterschiedene Bezirk umfasst ein Bergland, welches von Mitte April bis Mitte November Regen empfängt. Er ist sehr waldreich in den Thälern, auf den Höhen mit Grasland bedeckt. *Butyrospermum* dringt stellenweise noch ein, ist aber selten. Längs der Sümpfe herrschen Ölpalmen und *Carapa procera* DC., sonst die Indigo-Liane *Lonchocarpus cyanescens* BENTH., mehrere nicht Kautschuk liefernde *Landolphia* und auch *Pandanus candelabrum* P. BEAUV. Dieser Bezirk dürfte noch grössere Schwierigkeiten bezüglich der Begrenzung gegen die benachbarten bereiten.

cα 2. Bezirk des nördlichen Ober-Guinea. Derselbe umfasst das Küstenland von Casamance, das portugiesische und französische Guinea (bis zu 10° n. Br.). Wie weit sich das westafrikanische Element mit stärkerer Entwicklung landeinwärts erstreckt, bleibt zu

[1] A. CHEVALIER: Les zones et les provinces botaniques de l'Afrique occidentale française. — Comptes rendus d. séanc. de l'Acad. d. sc. Paris 1900, p. 1205–1208. — Une Mission au Sénégal (1900) S. 202.

ermitteln. In Casamance ist nach Chevalier schon bei Samandini das specifisch westafrikanische Element verschwunden. In den Niederungsgebieten der Flüsse herrscht dichte Mangrove mit zum Theil auch in Amerika erscheinenden Arten[1]. Dahinter liegen Sümpfe, welche oft in Reisfelder umgewandelt, sind und zahlreiche Bestände von *Elaeis*, sowie Gruppen von *Raphia vinifera* P. Beauv. sind häufig und auch die Rotangpalme *Ancistrophyllum secundiflorum* Wendl. tritt hier schon auf. Ebenso bemerkt man *Pandanus Heudelotianus* (Gaudich.) Balf. f. Aber es scheint, dass hier noch keine *Aframomum* vorkommen; dagegen findet sich in den Sümpfen die Aracee *Cyrtosperma senegalense* (Schott) Engl. Hier und da finden sich um die Dörfer kleine Affenbrotbäume, grosse *Ceiba pentandra*, die Sapindaceen *Aphania senegalensis* (Juss. et Poir.) Radlk. und *Blighia sapida* Kon., die Leguminosen *Dialium nitidum* Guill. et Perr. und *Parkia africana*, bald cultivirt, bald wildwachsend auch noch *Acacia albida* Delile. Ferner treten in den Wäldern die stattlichen Bäume anderer Leguminosen auf: Die Mimoseen *Prosopis oblonga* Benth. (auch im Bezirk Bammako), *Pentaclethra macrophylla* Benth. und *Tetrapleura tetraptera* (Schum. et Thonn.) Taub., die Caesalpinieen *Daniella thurifera* Benn. und *D. oblonga* Bak., *Afzelia africana* Smith, *Cordyla africana* Lour., *Dialium guineense* Willd., *Erythrophloeum guineense* Don, die Dalbergiee *Andira jamaicensis* (W. Wr.) Urb., die sehr stattliche Apocynacee *Alstonia scholaris* R. Br. und eine grosse *Dracaena* (wahrscheinlich *arborea* Link). Die meisten der genannten Bäume finden wir nicht nur weiter südlich, theils in Sierra Leone, theils in Kamerun, oder in beiden und noch anderen Bezirken wieder. Ich nenne weiter die hochstrauchige *Dalbergia ecastophyllum* (L.) Taub. und den Dornstrauch oder Baum *Drepanocarpus lunatus* (L. f.) G. F. Mey (beide auch im tropischen Amerika)[2]. In den Waldbeständen finden sich zahlreiche Lianen, meistens Combretaceen und Apocynaceen, bis 20^m hoch aufsteigend, von ersteren *Combretum paniculatum* Vent. und *C. mucronatum* Thonn., von letzteren *Alafia landolphioides* Benth., *Landolphia Heudelotii* A. DC., *Carpodinus hirsutus* Hua. Von den Stauden, welche im mittleren Senegambien verbreitet sind, finden sich in diesem Bezirk wohl auch einige, aber sie treten ganz erheblich zurück, während die Zahl der Schattenpflanzen zunimmt.

cα 3. Bezirk des südlichen Ober-Guinea. Dieser Bezirk umfasst das südliche französische Guinea (von Victoria an), Sierra Leone, Liberia und das Land der Elfenbeinküste, ein Gebiet, in dessen

---

[1] Vergl. A. Engler, Über floristische Verwandtschaft zwischen dem tropischen Afrika und Amerika u. s. w. — Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1905, S. 10, 11.

[2] Vergl. A. Engler, Über floristische Verwandtschaft zwischen dem tropischen Afrika und Amerika S. 191, 192.

Küstenland die Regenmenge 4000^{mm} übersteigt, landeinwärts erst sehr allmählich auf 1300^{mm} sinkt. Dieser Bezirk ist daher auch ganz besonders reich an hydrophilen und hygrophilen Megistothermen, wie das südliche Nigerien, Kamerun und Gabun. Viele Familien, welche in den bisher besprochenen Provinzen nur schwach oder gar nicht vertreten waren, finden sich hier, zum Theil mit reicher Entwicklung von Gattungen und Arten. So die verschiedenen Familien der Filicales (viel Epiphyten), Lycopodiaceen und Selaginellaceen, die Araceen, Rapateaceen (mit der in Liberia endemischen Gattung *Maschalocephalus*), Dioscoreaceen, Zingiberaceen, Marantaceen, Orchidaceen (viel Epiphyten), Moraceen (*Myrianthus*), Olacaceen, Aristolochiaceen, Polygonaceen (*Brunnichia*), Anonaceen, Myristicaceen (*Pycnanthus*), Lauraceen, Menispermaceen, Rosaceen (Chrysobalanoideen), Leguminosen (zwar nicht so an erster Stelle wie in den bisher besprochenen Provinzen und Bezirken, aber doch reich an endemischen Gattungen): *Didelotia*, *Monopetalanthus*, *Loesenera*, *Polystemonanthus*, *Duparquetia*), Connaraceen, Linaceen (*Phyllocosmus*, *Hugonia*), Polygalaceen (*Carpolobia*, *Atroxima*), Dichapetalaceen, Euphorbiaceen, Anacardiaceen (*Trichoscypha*), Hippocrateaceen, Icacinaceen, Ochnaceen (namentlich *Ouratea*), Guttiferen (*Garcinia*), Sterculiaceen (*Cola*), Violaceen (*Rinorea*), Flacourtiaceen, Passifloraceen, Begoniaceen (auch epiphytisch), Thymelaeaceen (*Octolepis*), Lecythidaceen (*Napoleona*), Rhizophoraceen (*Cassipourea*), Myrtaceen (*Eugenia*), Melastomaceen, Apocynaceen (neben mehreren anderen Gattungen auch *Kicksia* oder *Funtumia*), Rubiaceen (ganz ausserordentlich reich). Dagegen treten die Compositen sehr stark zurück, ebenso die Gräser, von denen anderseits einige hohe *Pennisetum* auffallen. Lianen, Schling- und Kletterpflanzen finden sich hier aus den verschiedensten Familien: Gleicheniaceen (*Gleichenia dichotoma* Willd.), Selaginellaceen (*Selaginella scandens* Spring), Polygonaceen (*Brunnichia*), Aristolochiaceen (*Aristolochia*), Araceen (*Culcasia*, *Rhektophyllum*), Palmen (*Calamus*), Anonaceen (*Uvaria*, *Artabotrys*), Menispermaceen (*Triclisia*, *Kolobopetalum*, *Dioscoreophyllum*), Connaraceen (*Manotes*, *Cnestis*), Leguminosen (*Entada*, *Lonchocarpus*, *Dalbergia*, *Ostryocarpus*), Linaceen (*Hugonia*), Malpighiaceen (*Flabellaria*, *Heteropterys*), Dichapetalaceen (*Dichapetalum*), Euphorbiaceen (*Manniophyton*), Icacinaceen (*Jodes*), Hippocrateaceen (*Hippocratea*, *Salacia*), Rhamnaceen (*Gouania*), Vitaceen (*Cissus*, *Ampelocissus*), Combretaceen (*Combretum*), Loganiaceen (*Usteria*, *Strychnos*), Apocynaceae (*Landolphia*, *Clitandra*, *Carpodinus*, *Gabunia*, *Strophanthus*, *Isonema*, *Alafia*, *Baissea*), Asclepiadaceen (erheblich ärmer als in den übrigen Provinzen, *Periploca*, *Tylophora*), Convolvulaceae (*Ipomoea*, *Prevostea*, *Bonamia*), Rubiaceen (*Sabicea*, *Amaralia*, *Rutidea*, *Chasalia*, *Sarcocephalus*, *Uncaria*), Compositen (*Mikania*).

Dieses Verzeichniss trifft nun auch ziemlich zu für die Zone β, dagegen weniger für den folgenden Bezirk.

cα 4. Bezirk von Mittel-Guinea. Hierher gehören die Regengebiete der Goldküste, von Togo, Dahomey, Lagos. Wir haben bereits oben (S. 801) gesehen, wie weit südlich in Togo, dessen Flora wir besser kennen als die des Hinterlandes der Goldküste und die von Dahomey, die Bäume der Parksteppe und mit ihnen die krautigen Leguminosen und Compositen der Steppe gegen die Küste vordringen. Es erklärt sich dies aus der geringeren Regenmenge, welche diesem Gebiet zukommt und nirgends über 2000^{mm} hinausgeht. Selbst im Küstengebiet von Togo fehlt dichter zusammenhängender Regenwald; aber an den feuchten Standorten, in der Nähe der Lagunen und an den Wasserläufen finden sich immer einzelne Arten des westafrikanischen Florenelementes, während in einiger Entfernung auf trockenerem sandigem Boden Steppenpflanzen wachsen.

Im Strandgebiete finden wir neben anderen weiter an der Guineaküste verbreiteten Arten *Euclea Warneckei* Gürke (Ebenac.), die Rubiacee *Pavetta baconia* Hook. f. und die Sapotacee *Mimusops lacera* Bak. als stattlichen Baum.

Die Ölpalmen, welche in der Nähe der Küste mehrfach Bestände bilden, sind mit epiphytischen Farnen besetzt, z. B. mit *Nephrolepis biserrata* Schott; hier finden sich auch *Ficus sagittifolia* Warb. und *F. triangularis* Warb. Im Schatten der Ölpalmen wachsen die Phytolaccacee *Hilleria latifolia* (Lam.) H. Walt., die Commelinacee *Aneilema beniniense* Kunth, die Acanthacee *Elytraria squamosa* (Jacq.) Lindau. An den Lagunen bemerken wir unter andern als westliche Typen die Euphorbiacee *Macaranga Barteri* Müll. Arg. (8^{m} hoch), *Sterculia tragacantha* Lindl., *Celtis Warneckei* Engl., *Olax viridis* Oliv. und als Lianen oder Kletterpflanzen: *Cissus populnea* Guill. et Perr., die Hippocrateaceen *Campylostomum Warneckeanum* Loes. und *Hippocratea cymosa* de Wild. et Dur. var. *togoensis* Loes., *Strychnos Warneckei* Gilg, *Dioclea reflexa* Hook. f., *Culcasia scandens* P. Beauv., im Sumpf die Marantacee *Clinogyne Baumannii* K. Schum. An Wasserrinnen wachsen die Dilleniacee *Tetracera potatoria* Afzel., die Icacinacee *Raphiostyles beninensis* (Hook. f.) Planch. und *Strophanthus sarmentosus* P. DC. Auch in der Parksteppe beobachten wir mehrere dem Westen eigenthümliche Typen wie die riesige Moracee *Antiaris africana* Engl., welche der *Ceiba pentandra* an Grösse gleichkommt, die Sapotaceen *Pachystela cinerea* (Engl.) Pierre und *Mimusops Warneckei* Engl., *Terminalia Warneckei* Engl., die Sterculiacee *Cola caricifolia* (Afz.) K. Schum., die Bignoniacee *Spathodea campanulata* P. Beauv. (bis 20^{m} hoch), die Meliacee *Trichilia Prieureana* A. Juss., die Rubiacee *Mussaenda elegans* Schum. et Thonn., die Apocynacee *Hunteria ferru-*

ginea K. SCHUM., die Melastomatacee *Dissotis Irvingiana* HOOK. f. als 2^{m} hohen Strauch, an schattigen Stellen die Urticacee *Fleurya podocarpa* WEDD., die Cucurbitacee *Cucumopsis Mannii* NAUD., die alles überspinnende Apocynacee *Oncinotis nitida* HOOK., die Anonacee *Artabotrys aurantiacus* ENGL., in Gebüschen die Balanophoracee *Thonningia sanguinea* VAHL.

Es wäre mir leicht, noch 50 bis 60 andere Arten aus der Gegend von Lome anzuführen, welche theils auch in Sierra Leone und Kamerun vorkommen, theils endemisch sind. Aber die angeführten Arten genügen schon, um zu zeigen, dass wir hier trotz des Fehlens der dichten ausgedehnten Regenwälder doch zahlreiche Arten antreffen, die entweder selbst oder durch Arten derselben Gattung in den Regenwäldern vertreten sind. Dass aber auch in den Uferwäldern der niedrigen Gebirgsländer von Togo die guineensische Flora den Ton angiebt, geht aus folgendem Verzeichniss der bei Sokode (9° n. Br.) in solchen wachsenden Arten hervor:

Bäume und Sträucher: *Ficus grandicarpa* WARB. — *Celtis Durandii* ENGL. — *Olax viridis* OLIV. — Anonac.: *Anona glauca* SCHUM. et THONN., *Hexalobus grandiflorus* BENTH., *Cleistopholis patens* (BENTH.) ENGL. et DIELS, *Uvaria chamae* P. BEAUV., *Xylopia aethiopica* (DUN.) A. RICH., *Monodora myristica* DUN. — Connar.: *Rourea gudjuana* GILG, *R. coccinea* HOOK., *Agelaea obliqua* (P. BEAUV.) BAILL. — Legum.: *Piptadenia Kerstingii* HARMS, *Albizzia Brownei* OLIV., *Berlinia Heudelotiana* BAILL., *Erythrophloeum guineense* DON., *Cordyla africana* LOUR., *Cynometra megalophylla* HARMS, *Abrus pulchellus* WALL. — Rutac: *Clausena anisata* (WILLD.) OLIV. — Euph.: *Phyllanthus discoideus* MÜLL. ARG., *Uapaca Heudelotii* BAILL. — Anacard.: *Lannea Büttneri* ENGL., *L. egregia* ENGL. — Sapind.: *Deinbollia pinnata* SCHUM. et THONN., *Eriocoelum Kerstingii* GILG, *Talisiopsis oliviformis* RADLK., *Lecaniodiscus cupanioides* PLANCH., *Phialodiscus unijugatus* RADLK., *Blighia sapida* KOEN. — Bombacac.: *Ceiba pentandra* (L.) GAERTN., *Bombax buonopozense* P. BEAUV. — *Sterculia tomentosa* GUILL. et PERR. — Ochnac.: *Ochna membranacea* OLIV. — Guttif.: *Haronga paniculata* (PERS.) LODD., *Garcinia Kerstingii* ENGL., *G. Baikieana* VESQUE var. *togoensis* ENGL., *Pentadesma Kerstingii* ENGL. — Myrtac.: *Syzygium guineense* (W.) DC. — Vitac.: *Leea guineensis* DON — Oleac.: *Mayepea nilotica* (OLIV.) — Sapotac.: *Chrysophyllum obovatum* DON, *Mimusops multinervis* BAK., *M. Kerstingii* ENGL. — Verbenac.: *Vitex Cienkowskii* KOTSCHY. — Apocyn.: *Pleiocarpa flavescens* STAPF — Logan.: *Anthocleista Kerstingii* GILG — Rubiac.: *Randia maculata* DC., *Pouchetia africana* P. DC., *Morelia senegalensis* RICH.; alle kleine Sträucher.

Lianen und Schlingpflanzen: *Dioscorea abyssinica* HOCHST., *D. dumetorum* (KUNTH) PAX — *Clematis Wightiana* WALL. — Legum.: *Entada sudanica* SCHWFTH., *Ormocarpum sennoides* DC., *Psophocarpus palustris* DESV. — Sapind.: *Paullinia pinnata* L. — Hippocrateac.: *Hippocratea cymosa* DE WILD. et TH. DUR. — Dillen.: *Tetracera alnifolia* W. — Combret.: *Combretum panniculatum* VENT. — Oleac.: *Jasminum gardiniodorum* GILG — Apocyn.: *Landolphia florida* BENTH., *L. scandens* F. DIDRICHS., *Clitandra laxiflora* HALLIER f. — Asclepiad.: *Tacazzia apiculata* OLIV. — Compos. *Mikania scandens* (L.) WILLD., Stauden u. s. w.: *Scleria racemosa* POIR., *Floscopa africana* C. B. CLARKE, *Anchomanes difformis* (BLUME) ENGL., *Aframomum colosseum* K. SCHUM., *Desmodium paleaceum* GUILL. et PERR., *Dyschoriste Perrottetii* (NEES) O. KTZE., *Brillantaisia patula* T. AND.

Weiter südlich, z. B. bei Atakpame, finden sich in den Uferwäldern des Hügellandes wieder noch zahlreiche andere Arten, welche dem westafrikanischen Waldelement ausschliesslich angehören. Somit

sind wir berechtigt, das Gebirgsland von Togo mit dem Küstengebiet neben die übrigen Bezirke der westafrikanischen Waldprovinz einzureihen, während das zwischen die Gebirge hinein sich erstreckende Land der sudanischen Provinz zugehört.

cβ. Süd-Nigerien-Kamerun-Zone.

Diese Zone mit den oben angegebenen 6 Bezirken ist in fast allen so reich an megistothermen Hygrophyten wie der Bezirk des südlichen Ober-Guinea; die Zahl endemischer Gattungen und Arten ist eine ausserordentlich grosse und wird immer bedeutend bleiben, wenn auch weitere Forschungen ergeben werden, dass Gattungen und Arten, die man als dieser Zone eigenthümlich ansah, auch in der Ober-Guinea-Zone oder in der Gabun-Zone vorkommen. Der Vegetationscharakter dieses Gebietes ist bekannt, und ebenso weiss man, dass jeder der Bezirke seine Endemismen besitzt. Auf diese will ich nun an dieser Stelle nicht eingehen, da diese Thatsache den Fachmännern genügend bekannt ist. Wohl aber muss ich etwas über die Begrenzung der von mir unterschiedenen Bezirke sagen.

cβ 1. Bezirk von Süd-Nigerien und Calabar. Umfasst das meist ebene Land von Lagos, Benin und dem Niger-Protectorat sowie das Ufergelände des Niger oberhalb seiner Vereinigung mit dem Benuë, soweit sich üppiger Galeriewald findet. Das Gebirgsland, aus welchem der Cross-River heraustritt, werden wir besser zu Nordwest-Kamerun ziehen.

cβ 2. Bezirk von Nordwest-Kamerun. Als Südgrenze dieses durch das Kamerungebirge besonders ausgezeichneten Bezirks nehme ich den Sanaga an, als Nordgrenze das Hochland von Adamaua (vergl. oben S. 803), als Ostgrenze den Mbam-Fluss.

cβ 3. Bezirk von Süd-Kamerun. Ist das Gebiet des unteren Sanaga von Balinga an, Yaunde und das Gebiet des Lokundje. Von hier stammen die reichen Sammlungen, welche wir in den letzten Jahren von Zenker erhielten.

cβ 4. Bezirk von Ost-Kamerun. Ist der steppenreiche gebirgige Theil Kameruns westlich von Yaunde, nordwärts bis Ngaundere, in welchem das guineensische Element stark zurücktritt.

Eine auch nur annähernd gründliche Erforschung von Ost-Kamerun steht noch aus. Eine kleine Sammlung von 58 Nummern, welche Prof. Passarge gelegentlich um Ngaundere bei etwa 1200^{m} ü. M. zusammengebracht hat, giebt einige Aufschlüsse. Da ausser den Beschreibungen einiger neuen Arten hierüber noch nichts veröffentlicht ist, so will ich, unter Übergehung tropisch-afrikanischer Ubiquisten, hier die wichtigeren Arten nennen:

Bäume und Sträucher: *Albizzia adiantophylla* Taub., *Erythrina lanata* Taub., *Heeria pulcherrima* (Schwfth.) O. Ktze., *Ouratea reticulata* (P. B.) Baill., *Psorospermum febrifugum* Spach, *Syzygium guineense* (W.) DC., *Terminalia flava* Engl., *Cussonia* spec., *Bakerisideroxylon Passargei* Engl. (zwischen Ngaundere und Songo und Kasua), *Strychnos Büttneri* Gilg. — Schlingpflanzen: *Cissus Passargei* Gilg, *Ipomoea involucrata* P. Beauv. — Stauden: *Moraea* spec., *Clematis Kirkii* Oliv. var. *glabrescens* Engl., *Kalanchoë crenata* Harv. (?), *Crotalaria senegalensis* Bacle, *C. cleomifolia* Welw., *C. fallax* Taub., *C. graminicola* Taub., *Indigofera Passargei* Taub., *Desmodium adscendens* DC., *Vigna Schweinfurthii* Taub., *Gnidia Passargei* Gilg, *Dissotis Candolleana* Cogn., *Margaretta Passargei* K. Schum., *Sopubia Dregeana* Benth., *Hygrophila uliginosa* S. Moore, *Justicia rostellaria* (Nees) Lindau, *Dicliptera nilotica* C. B. Clarke, *Brillantaisia owariensis* P. Beauv., *Fadogia Cienkowskyi* Schwfth., *Pentas tubiflora* K. Schum., *Vernonia Smithiana* Less., *V. gerberiformis* Oliv. et Hiern, *V. guineensis* Benth., *Senecio* (*Notonia*).

Es ergiebt sich hieraus zweifellos, dass bei Ngaundere um 1200^{m} Höhe ü. M. das guineensische Element nur schwach vertreten ist, und dass das sudanische Element vorherrscht; aber es ist anderseits das letztere hier doch schwächer als in Adamaua, und es ist wohl zu erwarten, dass in geringerer Höhe und in Schluchten das guineensische Element mehr zur Geltung kommt.

cβ 5. Bezirk von Fernando-Po. Zeigt wegen der bedeutenden Höhenentwicklung grosse Übereinstimmung mit β 2, ist aber doch auch reich an Endemismen.

cβ 6. Isle do Principe.

cγ. Gabun-Zone.

Die Vegetation ist nahe verwandt mit der von β 3, doch kennen wir bis jetzt immer noch mehrere Gattungen nur aus dieser Zone.

cγ 1. Bezirk von San Thomé. Ist durch Moller und Henriquez ziemlich gut erforscht und reich an endemischen Arten.

cγ 2. Bezirk der Corisco-Bay nebst Hinterland (Gabun). Wie die Sammlungen von Mann, Soyaux und Klaine ergeben haben, ist das Land reich an endemischen Gattungen; jedoch sind in den letzten Jahren mehrere, welche bisher für endemisch galten, auch durch Zenker im Gebiet von Bipindi aufgefunden worden.

cγ 3. Ogowe-Bezirk. Das zum Ogowe gehörige Gebirgsland ist noch wenig erforscht.

cγ 4. Njanga-, Kuilu- und Lukula-Bezirk. Ob dieser noch sehr wenig erforschte Bezirk eine selbständige Stellung beanspruchen darf, muss noch dahingestellt bleiben.

δ. Congo-Zone.

Dank der eifrigen Thätigkeit mehrerer belgischer Sammler Dewèwre, Gillet, É. Laurent und der Botaniker E. de Wildeman und Th. Durand hat die Kenntniss der Flora des Congo-Gebietes erhebliche Fortschritte

gemacht, so dass wir auch jetzt über die Stellung der einzelnen Theile des Gebietes in der Gliederung der afrikanischen Flora ein Urtheil abgeben können. Man würde allerdings noch viel weiter sein, wenn man bei der Angabe der Standorte sich nicht bloss auf Anführung der Ortsnamen beschränkte, sondern sie einzelnen Bezirken zuweisen würde.

Als allgemeines Ergebniss kann man bezeichnen, dass die Congo-Zone den Zonen α, β, γ im Reichthum endemischer Gattungen nachsteht.

$c\delta$ 1. Bezirk des unteren Congo-Landes mit Loango und Angola incl. des Gebietes des Cuango. Dieser Bezirk umfasst das untere belgische Congo-Gebiet bis zum Stanley-Pool und Angola bis zu 10° s. Br., also auch das von Welwitsch so gründlich erforschte Gebiet von Pungo Andongo und Golungo Alto. Die Vegetation des unteren Congo-Gebietes zeigt nur an den Ufern des Flusses und auf den Inseln unterhalb Boma üppige guineensische Vegetation. Hier sieht man neben der Mangrove Bestände von *Phoenix spinosa* und Gruppen der 2^{m} hohen Orchidee *Lissochilus giganteus* Rchb. f., vielfach auch *Pandanus, Elaeis, Mussaenda* u. s. w. Bei Boma aber trifft man auf ärmliche Steppen, aus der nur hier und da ein grosser *Ficus* oder eine *Adansonia* emporragen; auch sieht man wohl in den Thälern hier und da einige Krüppelbäume. Nördlich von Boma bei Luki ändert sich schon die Vegetation; da beginnt Waldvegetation, welche sich bald bis auf die Gipfel der Hügel erstreckt und im N. des Lukula kommt man in ausgedehntes Waldland, welches sich nach N. immer weiter fortsetzt. Dieses Gebiet, zu dem auch Magombe gehört, rechne ich noch zu γ4. Am Congo selbst aber und zu beiden Seiten desselben landeinwärts sind bis zum Stanley-Pool die Anhöhen und Abhänge von Hochgrassteppe bedeckt, welche nur in der Nähe der Ortschaften von reicherem Baumwuchs unterbrochen wird, da hier die Steppenbrände ferngehalten werden. In den Thälern aller Nebenflüsse des Congo aber hat sich eine reichere Gehölzvegetation erhalten, zu der auch die schöne *Camoensia maxima* Welw. gehört.

Im Anschluss an die Steppen findet sich auch häufig Adlerfarnformation mit sehr hohem *Pteridium*. In den Steppen um den Stanley-Pool sowie am Cuango und am Congo bis zur Mündung des Kassai finden sich auch häufig Apocynaceen, deren Rhizome und Wurzeln $1.5-3^{m}$ tief in den Boden hinabreichen und sich unter der Erde reich verzweigend über derselben oft $15-30^{m}$ lange Stengel entwickeln. Solche »Wurzelkautschuk« liefernde Arten sind *Landolphia Thollonii* Dewèvre, *L. humilis* K. Schum., *Carpodinus lanceolata* K. Schum. und *C. gracilis* Stapf. Vom Congo ab ist durch ganz Angola hindurch das

Küstenland bis an die 7–8 deutsche Meilen entfernten Hügel Steppe, aus welcher nur einzelne Adansonien und cacteenähnliche Euphorbien, grosse *Aloë* neben wenigen Sträuchern oder Krüppelbäumen hervorragen. *Sterculia tomentosa* GUILL. et PERR. tritt häufig auf, und in den Districten der Dornbüsche wächst auch *Sansevieria cylindrica* BOJER in grosser Menge.

Dieser Vegetationscharakter ändert sich sofort mit dem Aufsteigen der Hügel, welche mit grösseren, zum Theil breitblättrigen, nicht laubwerfenden Gehölzen dicht besetzt sind. Auf diese schwach ansteigende Region der Buschgehölze folgt in einem Abstande von etwa 15 Meilen von der Küste ein neuer Wechsel. Es beginnt der Gebirgsregenwald um etwa 330^{m}, reich an hohen Bäumen und zahlreichen Lianen, welche alle mehr oder weniger mit solchen der Kamerun- und Gabun-Zone verwandt sind. In den Schluchten sieht man besonders grosse dicht gedrängte Bäume, Mimoseen, Meliaceen, Myristicaceen, Rubiaceen, viel *Elaeis* und *Raphia*, auch die Rotangpalme *Ancistrophyllum secundiflorum* WENDL. Oberhalb 800–900^{m} beginnt schon Gebirgsbusch und Hochweideland, in welchen vielfach dieselben Gattungen wiederkehren, welche wir in den gleichen Formationen Ostafrikas vertreten finden. Die jährliche Regenmenge, welche an der Küste bei Ambriz und S. Paulo de Loanda weniger als 200^{mm} beträgt, steigt mit der Entfernung von der Küste und dem Aufstieg in die oberen Regionen bis zu 1600^{mm} und darüber.

$c\delta$ 2. Bezirk des Congo-Beckens. Das Congo-Becken ist bekanntlich ein grosses Waldgebiet, der floristische Charakter desselben ist entschieden guineensisch; aber es tritt dieser Bezirk gegenüber den anderen an hervorragenden Gattungsendemismen zurück. Erschöpfend kann hier der Gegenstand nicht behandelt werden; ich will nur Bezug nehmen auf eine Anzahl den Vegetationscharakter bestimmende Holzgewächse, Lianen und Schattenpflanzen, welche der seinem Forschungstrieb zum Opfer gefallene belgische Botaniker DEWÈVRE während zweier Jahre am Congo von Stanley-Pool bis Nyangwe am Oberlauf gesammelt hat und welche von DE WILDEMAN und TH. DURAND bearbeitet worden sind. Die verhältnissmässig wenigen, nur aus der Congo-Zone bekannten Arten habe ich durch einen * gekennzeichnet.

Im Wald am Stanley-Pool finden sich unter anderen:

Bäume und Sträucher: Malpigh.: *Acridocarpus Smenthmannii* (DC.) GUILL. et PERR., *Heteropterys africana* A. JUSS. — Euphorb.: *Sapium oblongifolium* (MÜLL. ARG.) PAX. — Ochnac.: *Ouratea affinis* (HOOK. f.) ENGL., *O. reticulata* P. BEAUV.

Stauden: *Olyra brevifolia* SCHUM. et THONN. — *Gynura cernua* (L. f.) BENTH., **Amphiblemma Wildemanianum* COGN. (Melastom.).

Bei Brazzaville am Stanley-Pool fand CHEVALIER folgende charakteristische Arten aus den Familien, welche wir von seinen Sammlungen an dieser Stelle vorzugsweise berücksichtigt haben:

Bäume, Sträucher, Lianen und Schlingpflanzen: *Dalhousia africana* SP. MOORE, *Millettia Thonningii* BAK., *Mucuna flagellipes* VOGEL, *Abrus pulchellus* WALL. — *Combretum porphyrobotrys* ENGL. et DIELS. — *Manotes sanguineoarillata* GILG, *Cnestis iomalla* GILG, *C. ferruginea* GILG, *Rourea adiantoides* GILG, *R. viridis* GILG. — *Cissus grossedentatus* (BÜTTN.) GILG.

Stauden: *Indigofera tetrasperma* SCHUM. et THONN., *I. capitata* KOTSCHY, *Tephrosia Vogelii* HOOK. f., *Desmodium triflorum* DC., *Vernonia glaberrima* WELW., *V. potamophila* KLATT, *V. undulata* OLIV. et HIERN, *Coreopsis oligantha* KLATT, *Sonchus Elliottii* HIERN. — *Dissotis segregata* HOOK. f., *D. Thollonii* COGN., *Phaeoneuron dicellandroides* GILG. — **Costus araneosus* GAGNEPAIN.

Bei Baloto (etwa 3° s. Br.) wurden gefunden:

Bäume und Sträucher: *Chlorophora excelsa* (WELW.) BENTH. et HOOK. f., *Baphia pubescens* HOOK. f., *Hymenocardia ulmoides* OLIV. In dieser Gegend sowie auch am Ubangi sind längs der Ufer viel *Copaifera Demeusii* HARMS zu sehen.

Lianen und Schlingpflanzen: **Ophiocaulon Dewewrei* DE WILD. et TH. DUR. (Passifl.), *Gymnema subvolubile* (SCHUM. et THONN.) DECNE. (Asclep.).

Von Mobangu bis Lukolela (2–1° s. Br.) finden sich in den dichten hohen Wäldern, in denen manche Bäume 40–50^{m} hoch werden:

Bäume und Sträucher: Morac.: *Chlorophora excelsa* (WELW.), BENTH. et HOOK. f., *Ficus Preussii* WARB. — Ulmac.: *Trema guineensis* (SCHUM. et THONN.). — Rosac.: **Acioa Dewewrei* DE WILD. et TH. DUR. — Legum.: *Baphia angolensis* WELW., *Dialium guineense* WILLD. — Euph.: *Claoxylon africanum* (BAILL.) MÜLL. ARG., *Antidesma membranaceum* MÜLL. ARG., *Microdesmis puberula* HOOK. f. — **Cola diversifolia* DE WILD. et TH. DUR. (Stercul.) — *Terminalia superba* ENGL. et DIELS (Combret.). — *Dicranolepis convalliodora* GILG (Thymel.) — *Petersia africana* WELW. (Lecythidac.). — Sapotac.: *Pachystela cuneata* RADLK. — Logan.: **Anthocleista Liebrechtiana* DE WILD. et TH. DUR., **Strychnos Dewewrei* GILG, **Coinochlamys congolana* GILG. — Apocyn.: *Rauwolfia senegambica* A. DC., *Tabernaemontana nitida* STAPF, *T. Barteri* HOOK. f. — *Spathodea campanulata* P. BEAUV. (Bignon.). — Rubiac.: *Ixora Soyauxii* HIERN, *Tricalysia Crepiniana* DE WILD. et TH. DUR., **Leptactinia Leopoldi II.* BÜTTN., *Oxyanthus speciosus* DC., **Randia Liebrechtiana* DE WILD. et TH. DUR., *R. cladantha* K. SCHUM., *Urophyllum callicarpoides* HIERN.

Lianen und Schlingpflanzen: **Dioscorea pterocaulon* DE WILD. et TH. DUR. — **Hippocratea cymosa* DE WILD. et TH. DUR. — *Landolphia florida* BENTH.

Schattenpflanzen: **Dracaena congensis* ENGL., **Renealmia Dewewrei* DE WILD. et TH. DUR. (Zingib.), *Acanthus montanus* T. AND., **Solanum Dewewrei* DAMM. — Acanth.: *Whitfieldia elongata* P. BEAUV. var. **Dewewrei* DE WILD. et TH. DUR., **Brillantaisia Dewewrei* DE WILD.

Epiphyten: *Listrostachys Althoffii* KRÄNZL.

Nördlich von Lukolela am Ubangi ist der Wald weniger dicht und nur mit wenigen hohen Bäumen versehen, das Unterholz ist dünn, Lianen und Epiphyten sind sparsam (E. LAURENT), doch sieht man häufig *Landolphia florida*, bei Imese viel *L. Klainei* PIERRE, seltener *L. owariensis*. Ölpalmen und *Borassus* sind häufig, ferner finden sich am Ubangi auch die Guttifere *Symphonia globulifera*, **Ficus xiphophora* WARB. und die Liane **Urera Laurentii* DE WILD. sowie **Dracaena capitulifera* DE WILD. et TH. DUR. Am Ubangi, namentlich bei Imese, wurden auch wilde Bestände der übrigens auch am Congo selbst und am unteren Kassai verbreiteten *Funtumia elastica* (PREUSS) STAPF angetroffen.

Auf der Strecke von Irebu bis Coquilhatville fehlen die *Borassus*, dafür sieht man viel *Elaeis*, **Raphia Gentiliana* DE WILD. und *Eremospatha cuspidata* (MANN et WENDL.) WENDL., letztere auch bei Coquilhatville.

In der Gegend von Équatorville und Coquilhatville, nahe am Aequator, wurden folgende Arten constatirt:

Bäume und Sträucher: Morac.: *Bosqueia Welwitschii* ENGL., *Ficus vallis Choudae* DELILE, **F. Wildemaniana* WARB., **F. corylifolia* WARB. — *Heisteria parvifolia* SMITH (Olac.). — Anon.: *Anonidium Mannii* (OLIV.) ENGL. et DIELS, *Monodora angolensis* WELW. — Rosac.: *Parinarium congoense* ENGL. — Legum.: *Afzelia africana* Sw., *Tetrapleurum Thonningii* BENTH., *Pithecolobium altissimum* OLIV., *Pentaclethra macrophylla* BENTH., **Copaifera Demeusii* HARMS, *Milletia drastica* WELW., **Dalbergia laxiflora* M. MICH., *D. montana* L. f., *Derris brachyptera* BAILL., *Ochthocosmus africanus* HOOK. f. (Linac.), *Irvingia Barteri* HOOK. f. (Simarub.) — Euphorb.: *Manniophyton fulvum* MÜLL. ARG., **Macrobotrya hirtella* PAX, *Microdesmis puberula* HOOK. f., *Hymenocardia ulmoides* OLIV., *Icacina Mannii* OLIV. (Icacin.). — *Cola acuminata* (P. BEAUV.) R. BR. (STERCUL.). — *Bombax aquaticum* (AUBL.) K. SCHUM. (Bombac.). — **Grewiopsis globosa* DE WILD. et TH. DUR. (Tiliac.). — **Ouratea Dewewrei* DE WILD. et TH. DUR. (Ochnac.) — *Allanblackia floribunda* OLIV. (Guttif.). — *Weihea africana* BENTH. (Rhizophor.). — * *Tabernaemontana albiflora* STAPF (Apocyn.). — Rubiac.: *Tricalysia Crepiniana* DE WILD. et TH. DUR., *Mussaenda elegans* SCHUM. et THONN., *M. stenocarpa* HIERN, **Plectronia lucida* DE WILD. et TH. DUR., **P. connata* DE WILD. et TH. DUR.

Lianen, Klimm- und Schlingpflanzen: *Gnetum africanum* WELW., *Ancistrophyllum secundiflorum* WENDL. — *Piper guineense* SCHUM. — * *Urera arborea* DE WILD. et TH. DUR. — *Brunnichia africana* WELW. (Polygonac.). — *Cercopetalum dasyanthum* GILG (Cappar.). — *Cnestis ferruginea* DC. (Connar). — **Salacia unguiculata* DE WILD. et TH. DUR. (Hippocrat.) — *Cissus aralioides* (WELW.) PLANCH. — *Barteria fistulosa* MART. (Flacourt.). — **Ophiocaulon reticulatum* DE WILD. et TH. DUR. — Apocyn.: *Carpodinus leptanthus* STAPF, *Periploca nigrescens* AFZEL., *Alafia major* STAPF.

Schattenpflanzen: *Dracaena thalioides* C. MORREN, *Palisota ambigua* (P. BEAUV.) C. B. CLARKE (Commelin.). — *Piper subpeltatum* WILLD., *Fleurya podocarpa* WEDD. (Urticac.). — *Acalypha brachystachya* HORNEM. (Euph.). — **Thomandersia Hensii* DE WILD. et TH. DUR.

Parasiten: **Loranthus Thonneri* ENGL.

Waldsumpfpflanzen: *Cyrtosperma senegalense* (SCHOTT) ENGL. (Arac.). — Zingib.: *Costus phyllocephalus* K. SCHUM., **C. ubangiensis* GAGNEPAIN, **Renealmia congolana* DE WILD. et TH. DUR., *Aframomum melegueta* (Rosc.) K. SCHUM. — Marant.: *Clinogyne arillata* K. SCHUM., *Sarcophrynium baccatum* K. SCHUM., *Thalia coerulea* RIDL.

Ausserdem ist in dieser Gegend *Cyperus papyrus* L. häufig.

Bei Bokakata nördlich vom Aequator um etwa 1° 30 wurden folgende Arten constatirt:

Bäume und Sträucher: **Ficus Dewewrei* WARB., *F. pachypleura* WARB. — **Maerua Aprevaliana* DE WILD. et TH. DUR. (CAPP.). — *Rourea adiantoides* GILG (Connar.). — *Milletia Mannii* BAK., *Dioclea reflexa* HOOK. f. — *Quassia africana* BAILL. (Simarub.). — *Pachylobus edulis* G. DON (Burserac.). — *Macaranga saccifera* PAX (Euph.). — *Raphiostyles beninensis* (HOOK. f.) PLANCH. (Icac.). — *Combretum hispidum* LAWS. — * *Grewiopsis Dewewrei* DE WILD. et TH. DUR. (Tiliac.). — **Rhaptopetalum Eetveldeanum* DE WILD. et TH. DUR. (Scytopetal.). — Guttif.: *Allanblachia floribunda* OLIV., *Garcinia ovalifolia* OLIV. — *Oncoba dentata* OLIV. (Flacourt). — Apocyn.: *Rauwolfia Mannii* STAPF — Verben.: * *Vitex congolensis* DE WILD. et TH. DUR. — Rubiac.: *Coffea divaricata* K. SCHUM., *Oxyanthus unilocularis* HIERN, *Mussaenda tenuiflora* BENTH., *Grumilea venosa* HIERN.

Kletter- und Schlingpflanzen: *Strophanthus bracteatus* FRANCH. — *Hugonia platysepala* WELW.

Schattenpflanzen: **Haemanthus Eetveldeanus* DE WILD. et TH. DUR. — **Brillantaisia subcordata* DE WILD. et TH. DUR., *Dyschoriste Perrottetii* (NEES) O. KTZE.

Bei Bolombo tritt wieder viel *Funtumia elastica* auf und ebenso ist *Piper guineense* häufig (E. LAURENT).

Von dem unter 2° n. Br. gelegenen Bangala liegen vor:

Bäume und Sträucher: *Hexalobus crispiflorus* A. RICH. (Anon.). — *Parinarium glabrum* OLIV. (Rosac.). — *Schotia latifolia* JACQ. (Legum.). — *Maprounia africana* MÜLL. ARG. (Euph.). — *Psorospermum tenuifolium* HOOK. f. (Guttif.). — **Homalium Dewevrei* DE WILD. et TH. DUR. (Flacourt.). — *Combretum longipilosum* ENGL. et DIELS. — *Syzygium guineense* (W.) DC. — Apocyn.: *Kickxia latifolia* STAPF. — *Strophanthus hispidus* DC.

Lianen: **Barteria Dewevrei* DE WILD. et TH. DUR. (Flacourt.). — **Thunbergia Liebrechtiana* DE WILD. et TH. DUR. (Acanth.). — **Guerkea Schumanniana* DE WILD. et TH. DUR. (Apocyn.). — Zingib.: *Amomum sanguineum* K. SCHUM.

Epiphyten und Parasiten: *Platycerium stemmaria* (P. B.) DEW. — **Loranthus Durandii* ENGL., **L. polygonifolius* ENGL.

Auf der ganzen Strecke von Mobeka bis Lie, auf der sich der Congo unter 2° n. Br. hält, sind *Elaeis*, *Raphia*, *Eremospatha* häufig, ebenso **Copaifera Demeusii*, auch die schon am unteren Congo vorkommende *Dracaena arborea* LINK. Hier wächst ferner **Ficus bubu* WARB. Von Wangata bei Équatorville an bis zu den Stanleyfällen verbreitet und auch am Ubangi findet sich **Coffea congensis* FROEHNER. Im Schatten der Wälder ist **Dracaena Poggei* ENGL. sehr häufig anzutreffen. Der Wald ist auch reich an Epiphyten, von denen *Platycerium stemmaria*, *Drynaria Laurentii* (CHRIST) HIERON., *Ansellia africana* L. und *Rhipsalis cassytha* (L.) GAERTN. besonders häufig sind.

Etwas weiter im NW., fast unter 3° liegt Bumba, wohin der Congo von SO. gelangt. Hier wurden gesammelt:

Bäume und Sträucher: *Chlorophora excelsa* (WELW.) BENTH. et HOOK. f. — *Canarium Schweinfurthii* ENGL. — *Phyllanthus polyanthus* PAX (Euph.) — **Grewiopsis Dewevrei* DE WILD. et TH. DUR. — **Tetracera fragrans* DE WILD. (Dillen.) — *Morinda longiflora* G. DON (Rub.).

Lianen und Schlingpflanzen: *Urera oblongifolia* BENTH. — Apoc.: *Landolphia florida* BENTH, *L. Mannii* DYER. — **Guerkea Schumanniana* DE WILD. et TH. DUR.

In dieser Gegend trifft man auch auf feuchtes Grasland mit viel hohem *Pennisetum Benthamii* STEUD., das auch sonst am Congo und Sankuru Bestände bildet, sowie *Imperata arundinacea* CYRILL. In feuchten Dickichten ist *Gleichenia dichotoma* HOOK. entwickelt und auch *Lygodium scandens* SW. anzutreffen, desgleichen *Lycopodium cernuum* L.

Zwischen Bumba und den Stanleyfällen sind die Ufer vielfach flach und meist überschwemmt; man sieht aber immer wieder große *Ceiba pentandra*, *Copaifera*, *Symphonia*, *Raphia*, *Eremospatha*, dann auch die Moracee *Musanga Smithii* R. BR. und *Ficus punctifera* WARB., die Bäume besetzt mit epiphytischen Farnen und Loranthaceen, an den Ufern auch viel *Gleichenia*.

Von Isangi, den Stanleyfällen (1° n. Br.) und Wabundu (1° s. Br.) sind anzuführen:

Bäume und Sträucher: **Ficus furcata* WARB., *F. vallis Choudae* DELILE. — *Aptandra Zenkeri* ENGL. (Olacac.). — Legum.: *Berlinia acuminata* SOL., **Lonchocarpus comosus* M. MICHELI, **Dewewrea bilabiata* M. MICHELI. — **Ouratea pellucida* DE WILD. (Ochnac.). — *Tabernaemontana Smithii* STAPF (Apoc.). — Rubiac.: **Bertiera Dewewrei* DE WILD. et TH. DUR., **Urophyllum Dewewrei* DE WILD. et TH. DUR.

Lianen und Schlingpflanzen: *Smilax Kraussiana* MEISN. — **Dioscorea smilacifolia* DE WILD. et TH. DUR., **D. acarophyta* DE WILD. — **Eremospatha Haullevilleana* DE WILD. — *Barteria fistulosa* MAST. (Flacourt.). — *Cissus Dewewrei* DE WILD. et TH. DUR. — *Landolphia owariensis* P. BEAUV.

Waldschattenpflanzen: **Sansevieria Laurentii* DE WILD. — **Pouzolzia denudata* DE WILD. et TH. DUR. (Urtic.) — Acanth: * *Whitfieldia Arnoldiana* DE WILD. et TH. DUR., *Lankasteria Barteri* HOOK. f.

Einen Blick in einen südlichen Theil des Congo-Beckens gewährt uns LAURENT's Bericht über seine Reise von Kwamouth zum Lac Léopold II. Am unteren Kassai herrscht zunächst *Cyperus papyrus*; dann sieht man auf den hohen Ufern Buschsteppen mit *Anona senegalensis, Gardenia Thunbergia, Landolphia humilis* K. SCHUM., auch *Costus*. Ebenso herrscht auf dem niedrigen Ufergelände des Fini Grasland mit einzelnen Baumgruppen, namentlich *Borassus, Ceiba, Elaeis, Ficus niamniamensis* WARB. Hier sehen wir auch *Selaginella scandens* P. BEAUV. und bisweilen dichte Büsche einer kletternden *Urera* mit tief zum Wasser herabhängenden Zweigen. Auch am Fini weiter aufwärts ist der Wald nicht dicht; Unterholz und Epiphyten sind spärlich, wie am Ubangi. Bei Kutu ist der Charakter der Landschaft auch noch steppenartig; doch an den Ufern finden sich die Moraceen **Treculia Dewewreana* DE WILD. und *Bosqueia Welwitschii* ENGL., und im N. des Lac Léopold II., namentlich bei Kisi, ist dichterer Uferwald mit vielen kleinen Bäumen, mit *Raphia* und *Eremospatha cuspidata* sowie mit vielen Epiphyten anzutreffen.

Geht man am Kassai oberhalb der Einmündung des Fini aufwärts, so kommt man meist durch mehr oder weniger dichten Uferwald, in dem bei Eintritt des Sankuru viel *Elaeis* auftreten, *Ficus, Symphonia* und *Landolphia owariensis* sowie *L. Dubreucquiana* DE WILD. vertreten sind. Sehr häufig sind auch hier die Bäume mit *Platycerium stemmaria* besetzt. Auf den Sandbänken und am Ufer herrschen Bestände von *Phragmites*; höhere Ufer sind 4–5^{m} hoch bedeckt mit *Gleichenia dichotoma* und vielfach sind auch die Abhänge von *Borassus*-Hainen eingenommen. Oberhalb Basongo tritt der Sankuru in den Kassai ein; hier sind die Ufer sumpfig, *Borassus* ist seltener, dagegen herrscht *Elaeis* und stellenweise ist **Raphia sese* DE WILD. mit 10–15^{m} hohen Stämmen häufig. Auch bemerken wir hier wieder Rotangpalmen: **Calamus Laurentii* DE WILD. und **Eremospatha Haullevilleana* DE WILD.

Ausser *Landolphia florida* klettert an den Bäumen auch **Asparagus Duchesnei* Linden, welcher dem *A. drepanophyllus* Well. ähnlich ist. Auf sandigem ebenen Boden tritt aber wieder Steppe auf, in deren Gras *Carpodinus lanceolata* K. Schum. und der Rubiaceenstrauch *Sarcocephalus sambucinus* (Winterb.) K. Schum. zerstreut sind. Erstere sehen wir auch weiterhin bis Bolombo häufig; ebenso tritt bis dahin **Clitandra Arnoldiana* de Wild. auf und überall wird auch *Landolphia owariensis* beobachtet. In Waldsümpfen erscheint **Cyathea Laurentiana* de Wild. mit stachlichen Blättern und auch die kletternde Aracee *Rhektophyllum*. Bestände von *Funtumia latifolia* Stapf sind hier häufig, und am Boden sieht man nicht selten **Dracaena Poggei* Engl. An den höheren Ufern des Sankuru bis Bolombo zeigen sich gewaltige Drachenbäume, *Dracaena arborea* Link, mit einem Stammumfang von 2.5^{m}, und die 25^{m} hohen *Elaeis* sind dicht von epiphytischen Farnen besetzt, unter denen besonders *Platycerium angolense* Welw. und *P. stemmaria* auffallen. Fast nie fehlt *Rhipsalis cassytha*. An den sandigen aufsteigenden Ufern ist immer wieder *Gleichenia dichotoma* zu bemerken. Die verbreitete *Ficus niamniamensis* Warb. ist ebenso wie *Ceiba pentandra* auch hier zu constatiren und bei Bolongula kommt **Omphalocarpum sankurense* de Wild. vor. Von Dibele bis Ibaka ist vielfach schöner dichter Wald entwickelt, an dessen Rande *Kigelia africana* (Lam.) Benth., *Symphonia*, *Pentaclethra*, *Musanga Smithii*, *Ficus lingua* Warb., die an ihren Blättern mit Ameisen zur Wohnung dienenden Taschen versehenen Sterculiaceen **Scaphopetalum Thonneri* de Wild. und **Cola Laurentii* de Wild., sodann auch wieder *Eremospatha Haullevilleana* de Wild. zu beobachten sind. Bei Dibele tritt auch noch **Omphalocarpum Laurentii* de Wild. (Sapotac.) auf. Sodann wachsen hier die Marantaceen *Sarcophrynium oxycarpum* K. Schum., *Phrynium confertum* (Benth.) K. Schum. und *Thaumatococcus Daniellii* (Benn.) Benth. Diese Marantaceen finden sich in den Sümpfen der Schluchten, welche, wie überall im tropischen Afrika, besonders pflanzenreich sind. So sehen wir hier *Dracaena fragrans* (L.) Gawl., bis 10^{m} hohe *Cyathea*, *Selaginella scandens* P. Beauv., die kletternde Aracee **Cercestis congensis* Engl., *Macaranga saccifera* Pax, **Begonia Poggei* Warb., ausserdem viele weiter verbreitete Farne. — Bei Ibaka wurden im Walde *Haemanthus diadema* Linden und *Vanilla acuminata* Rolfe constatirt. Besonders reich wird die Waldflora bei Munungu und in der Schlucht von Konduë. Bei Munungu ist wieder $15-25^{m}$ hohe *Funtumia elastica* häufig, auch der oben erwähnte *Asparagus Duchesnei*. Bei Konduë kommen ausser den schon von Dibele erwähnten Schluchtenpflanzen noch **Cyathea canaliculata* de Wild., *Marattia fraxinea* Sm., **Sarcophrynium Arnoldi* de Wild., *Ficus corylifolia* Warb.

vor, sodann einige eigenthümliche Erdorchideen: *Habenaria Laurentii* de Wild., *H. sambesiaca* Rchb. f., *Brachycorythis pubescens* Harv., *Manniella Gustavi* Rchb. f. Auch von Lusambo bis Batempa ist der Charakter der Waldvegetation der gleiche. *Dracaena arborea* von 15^{m} Höhe fallen auf, *Ficus cyathispula* Warb. und die Meliacee *Carapa procera* DC., *Coffea canephora* Pierre. Als Kletterpflanze kommt hier *Culcasia angolensis* Welw. vor und als Schattenpflanzen sind **Dorstenia Laurentii* de Wild. sowie *D. psilurus* Welw. bemerkenswerth.

Von Ledermann wurden bei längerem Aufenthalt in Konduë noch folgende Arten im Galleriewald gesammelt:

**Cola Ledermannii* Engl. (Stercul.), **Carvalhoa Ledermannii* Gilg (Apoc.), **Ouratea Ledermanniana* Gilg, **O. Poggei* (Engl.) Gilg, *Pleiocarpa Welwitschii* Stapf (Apocyn.), *Napoleona imperialis* P. Beauv. (Lecyth.), sodann die Schattenpflanzen: *Duvernoia extensa* (T. And.) Lindau (Acanth.), *Trymatococcus kameruniensis* Engl. (Morac.), *Allophylus Welwitschii* Gilg (Sapind.), am Waldrand: *Aristolochia Schweinfurthii* Engl.

In dem die sandigen Hügel bekleidenden Buschwald (420^{m} ü. M.) wurden von Ledermann noch folgende Bäume und Sträucher gesammelt und im Berliner Botanischen Museum bestimmt:

Morac.: *Bosqueia Welwitschii* Engl. — Anon.: *Isolona pilosa* Diels — Legum.: *Piptadenia africana* Hook. f., *Dalhousiea africana* Sp. Moore, **Platysepalum Ledermannii* Harms. — Euph.: *Microdesmis puberula* Hook. f., *Hymenocardia ulmoides* Oliv., *Afzelia africana* Smith, *Tetrapleura Thonningii* Benth. — Sapind.: *Lychnodiscus cerospermus* Radlk., *Phialodiscus unijugatus* Radlk., *Allophylus Welwitschii* Gilg — Rhamnac.: *Gouania longipetala* Hemsl. — Guttif.: **Garcinia lualabensis* Engl., **G. longeacuminata* Engl. — Flacourt.: *Homalium bullatum* Gilg, *Lindackeria dentata* (Oliv.) Gilg, *Poggea alata* Gürke. — Violac.: *Rinorea ilicifolia* (Welw.) O. Ktze. — Apoc.: *Baissea angolensis* Stapf, **Strophanthus Dewewrei* de Wild., *Landolphia owariensis* P. Beauv., **Carpodinus Gentilii* de Wild. — Rubiac.: *Oxyanthus speciosus* DC., *Randia micrantha* K. Schum.

In den Bezirk des Congo-Beckens gehört auch das Gebiet, in welchem Pogge sammelte, als er 1883 von Mukenge zur Lulua-Mündung und von da nach Kikassa am Kassai reiste. Er hat in diesem zwischen 5° und 6° 30' s. Br. gelegenen Tiefland eine recht werthvolle Sammlung zusammengebracht, welche ganz besonders reich an endemischen Gattungen und Arten ist. Sie wäre noch werthvoller, wenn die Etikettirung nach der seit 20 Jahren am Berliner Museum eingeführten Methode durchgeführt worden wäre. Die Expeditionen, welche für die Ausnützung des Congostaates unternommen wurden, hielten sich meist an die Ufer des Congo und seiner grossen Nebenflüsse, an denen der Vegetationscharakter ein mehr gleichmässiger ist; das von Pogge durchreiste Land besteht aus niedrigen Plateaus, in welche die Bäche tief einschneiden. Auf der dem Kassai näher gelegenen Hälfte des Landes prävaliren hohe und dichte Waldbestände, welche meilenlange und breite Strecken Landes bedecken und kleinere mit niedrigem Gras und wenig Büschen und Bäumen bewachsene Campinen gleichsam umschliessen. Solche grosse zusammenhängende Urwaldcomplexe be-

decken hauptsächlich die ebenen Rücken der Plateaus; die Abhänge derselben haben viele Quellstellen mit Urwalddschungeln und die Bäche sind meist von Wald umsäumt. Auf der zweiten Hälfte des Weges von Kassai nach Mukenge (Dschingenge südlich von Luluaburg) findet sich mehr Campine mit Schluchten und Buschwäldern als grosse zusammenhängende Waldstrecken; das Gras der Campine ist hier auch höher. Ausgedehnte Moore oder Sümpfe fehlen ganz und gar[1], doch sind in den Schluchten kleinere Waldsümpfe durch die Zusammensetzung ihrer Vegetation bemerkenswerth. Es ist für den mit der Flora der westafrikanischen Waldprovinz einigermaassen vertrauten Botaniker sicher von Interesse, aus beifolgender Liste zu ersehen, welche Holzgewächse in Folge von Pogge's Thätigkeit in dem verhältnissmässig kleinen Theil des Congo-Beckens nachgewiesen wurden. Obwohl auch die Stauden dieses Landes ein Interesse darbieten, so will ich hier doch nur die aufgefundenen Bäume, Sträucher und Lianen vollständig aufführen, indem ich mir Weiteres für meine Gesammtdarstellung der afrikanischen Vegetationsverhältnisse vorbehalte.

Bäume, Sträucher und Lianen: Piperaceae: *Piper guineense* Schum. et Thonn., *P. subpeltatum* Willd.

Moraceae: *Myrianthus arboreus* P. Beauv., *Musanga Smithii* R. Br.

Ulmaceae: *Chaetacme aristata* Planch. var. *kamerunensis* Engl.

Olacaceae: *Olax Poggei* Engl., *Ongokea Klainiana* Pierre.

Anonaceae: *Anona senegalensis* Pers., *Hexalobus grandiflorus* Benth., *Uvaria Poggei* Engl. et Diels, *Xylopia Poggeana* Engl. et Diels. — Lianen: *Artabotrys Thomsonii* Oliv., *Uvaria latifolia* (Scott Elliot), Engl. et Diels, *Monanthotaxis Poggei* Engl. et Diels.

Capparidaceae: *Capparis Poggei* Pax, kletternd.

Rosaceae: *Parinarium Poggei* Engl.

Connaraceae: *Agelaea obliqua* (P. B.) Baill., *A. Poggeana* Gilg, *Rourea unifoliolata* Gilg, *R. chiliantha* Gilg, *R. coccinea* (Schum. et Thonn.) Hook., *R. fasciculata* Gilg, *R. obliquifoliolata* Gilg, *R. splendida* Gilg, *R. Poggeana* Gilg, *R. viridis* Gilg, *Manotes brevistila* Gilg, *M. Aschersoniana* Gilg, *M. sanguineoarillata* Gilg, einzelne von diesen vielleicht auch Lianen; sicher sind solche: *Connarus Englerianus* Gilg, *C. luluensis* Gilg, *Cnestis ferruginea* DC., *C. iomalla* Gilg.

Leguminosae, Mimosoideae: *Acacia pennata* Willd., *Entada sudanica* Schwfth., *Albizzia fastigiata* Oliv. — Caesalpinioideae: *Berlinia auriculata* Benth., *Dialium guineense* Willd., *Macrolobium Palisoti* Benth., *Afzelia*. — Papilionatae, Sophoreae: *Baphia chrysophylla* Taub., *B. Schweinfurthii* Taub., *B. densiflora* Harms. — Galegeae: *Platysepalum hypoleucum* Taub., *P. ferrugineum* Taub., *Millettia versicolor* Welw., *M. drastica* Welw. — Hedysareae: *Smithia strigosa* Benth. — Dalbergieae: *Dalbergia luluensis* Taub., *D. macrosperma* Welw., *D. pubescens* Hook. f., *Deguelia brachyptera* (Bak.) Taub., *D. nobilis* (Welw.) Taub., *Ostryocarpus Welwitschii* Bak. — Phaseoleae: *Erythrina abyssinica* Lam.

Linaceae: Liane, *Hugonia reticulata* Engl.

Rutaceae: Liane, *Fagara Poggei* Engl.

Meliaceae: *Carapa procera* DC., *Turraea Vogelii* Hook.

Burseraceae: *Canarium Schweinfurthii* Engl.

Polygalaceae: *Securidaca longepedunculata* Fres.

---

[1] Pogge, Die Pogge-Wissmann'sche Expedition (Mittheilungen der afrikanischen Gesellschaft III, 1881–83, S. 219).

Dichapetalaceae: Lianen, *Dichapetalum Poggei* ENGL., *D. rufipile* (TURCZ.) ENGL., *D. munduense* ENGL.

Euphorbiaceae: *Crotonogyne Poggei* PAX, *Manniophyton africanum* MÜLL. ARG., *Uapaca mole* PAX, *U. Marquesii* PAX, *Macaranga mollis* PAX, *M. saccifera* PAX, *M. Poggei* PAX, *Chaetocarpus africanus* PAX, *Argomüllera macrophylla* PAX, *Maprounea africana* P. BEAUV., *Hymenocardia acida* TUL., *H. Poggei* PAX, *Sapium cornutum* PAX var. *africanum* PAX, *S. xylocarpum* PAX, *Bridelia micrantha* HOCHST. var. *ferruginea* BENTH., *Croton Poggei* PAX, *Crotonogyne Poggei* PAX, *Alchornea cordifolia* MÜLL. ARG., *Poggeophyton aculeatum* PAX, *Claoxylon columnare* MÜLL. ARG., *Euphorbia candelabrum* TRÉM.

Anacardiaceae: *Thyrsodium africanum* ENGL., *Sorindeia Poggei* ENGL.

Icacinaceae: *Alsodeiopsis Poggei* ENGL., Liane: *Polycephalium Poggei* ENGL.

Sapindaceae: *Lychnodiscus cerospermus* RADLK., *Eriocoelum paniculatum* BAK., *Allophylus africanus* P. BEAUV. — Liane: *Paullinia pinnata* LAM.

Hippocrateaceae: Liane *Hippocratea Poggei* LOES.

Vitaceae: *Leea guineensis* G. DON — Kletterpflanzen: *Cissus Guerkeana* (BÜTTN.), GILG, *C. rubiginosa* (WELW.) PLANCH.

Sterculiaceae: *Sterculia quinqueloba* (GARCKE) K. SCHUM.

Dilleniaceae: *Tetracera Poggei* GILG, *T. alnifolia* WILLD.

Ochnaceae: *Ouratea Poggei* (ENGL.) GILG.

Guttiferae: *Haronga paniculata* (PERS.) LODD.

Violaceae: *Rinorea Poggei* ENGL.

Flacourtiaceae: *Oncoba spinosa* FORSK. var. *angolensis* OLIV., *O. glauca* HOOK., *Caloncoba Welwitschii* (OLIV.) GILG, *Lindackeria dentata* (OLIV.) GILG, *L. Poggei* GILG, *Buchnerodendron speciosum* GÜRKE, *Poggea alata* GÜRKE, *Homalium molle* STAPF, *Paropsia Brasseana* BAILL.

Passifloraceae: Schlingpflanze, *Ophiocaulon cissampeloides* (PLANCH.) HOOK. f.

Thymelaeaceae: *Dicranolepis convalliodora* GILG.

Combretaceae: *Combretum Poggei* ENGL. — Lianen: *C. racemosum* P. BEAUV., *C. paniculatum* VENT.

Melastomataceae: *Memecylon polyanthemos* HOOK. f., *M. Vogelii* NAUD.

Myrtaceae: *Syzygium guineense* (W.) DC.

Sapotaceae: *Lychnodiscus cerospermus* RADLK., *Eriocoelum pariculatum* BAK.

Oleaceae: *Mayepea luluensis* GILG.

Loganiaceae: *Strychnos kipapa* GILG, *Mostuea penduliflora* GILG, *Coinochlamys Poggeana* GILG, *C. hirsuta* T. AND.

Apocynaceae: *Voacanga Thouarsii* ROEM. et SCHULT., *Alstonia viscosa* K. SCHUM. — Liane: *Carpodinus lanceolata* K. SCHUM.

Convolvulaceae: *Prevostea Poggei* DAMMER.

Verbenaceae: *Kalaharia spinescens* (OLIV.) O. GÜRKE, *Vitex Buchneri* O. GÜRKE, *V. congorum* BÜTTN., *V. lundensis* GÜRKE, *Clerodendron capitatum* SCHUM. et THONN., *Cl. myricoides* R. BR., *Cl. Poggei* GÜRKE, *Cl. scandens* P. BEAUV., *C. volubile* P. BEAUV.

Bignoniaceae: *Stereospermum Kunthianum* CHAM., *Spathodea nilotica* SEEM., *Markhamia tomentosa* (BENTH.) K. SCHUM.

Rubiaceae: *Mitracarpus verticillatus* VATKE, *Randia micrantha* K. SCHUM. var. *Poggeana* K. SCHUM., *R. octomera* BENTH. et HOOK. f., *Morelia senegalensis* A. RICH., *Vanguiera rubiginosa* K. SCHUM., *Amaralia bignoniifolia* WELW., *Psychotria cyanocarpa* K. SCHUM., *Ps. potamophila* K. SCHUM., *Ps. stigmatophylla* K. SCHUM., *Ps. Poggei* K. SCHUM., *Ps. Vogeliana* BENTH., *Gaertnera panniculata* BENTH., *Cremaspora africana* BENTH., *Mussaenda elegans* SCHUM. et THONN., *M. arcuata* POIR., *Lasianthus tortistilus* K. SCHUM., *Feretia apodanthera* DON, *Leptactinia formosa* K. SCHUM., *Crossopteryx Kotschyana* FZL., *Trichostachys microcarpa* K. SCHUM., *Plectronia Lualabae* K. SCHUM., *P. flammea* K. SCHUM., *Uragoga ceratoloba* K. SCHUM.

Zweifellos macht sich ein Zurücktreten der stark hygrophilen Arten bemerkbar, während anderseits die grosse Mannigfaltigkeit von Baum-

sträuchern etwas an die Vegetation von Angola und Malansche erinnert.

Als Kletterpflanzen sind *Culcasia scandens* P. Beauv. und *C. angolensis* Welw. verbreitet, ferner *Dioscorea cotinifolia* Kunth, *D. semperflorens* Uline. In den Waldsümpfen wachsen: *Trachyphrynium Poggeanum* K. Schum., *T. Preussianum* K. Schum., *T. Brauneanum* K. Schum., *Thalia genicutata* L., *Sarcophrynium baccatum* K. Schum., *S. leiogonium* K. Schum., *Clinogyne congensis* K. Schum. und *Aframomum violaceum* (Ridl.) K. Schum., das bis 8^{m} hohe *A. colosseum* K. Schum. und *Renealmia congolana* de Wild. et Th. Dur. Schliesslich sei noch erwähnt, dass hier auch die für die westafrikanische Provinz charakteristische Balanophoracee *Thonningia sanguinea* Wahl vorkommt. Besondere Erwähnung verdient das Vorkommen des 10^{m} Höhe erreichenden *Encephalartos Lemarinellianus* de Wild. im Süden von Luluaburg.

cε. Centralafrikanische Zone.

Diese Zone umrandet das Congo-Becken im N. und NO. Zu ihr gehört Bergland, welches vom Congo-Becken allmählich aufsteigt und demzufolge der Tieflandsformen, welche oft mit solchen des guineensischen Küstenlandes identisch sind, entbehrt.

Schweinfurth's wichtige Reisen haben zuerst diese Zone erschlossen, und es ist auffallend, wie wenig die Flora des Ubangi-Bezirks, von welcher wir neuerdings Kenntniss bekommen haben, von der des Ghasal-Quellen-Bezirks verschieden ist. Doch wird es sich empfehlen, mit Rücksicht auf weitere Forschungen den Ubangi-Bezirk noch nicht mit dem andern zu vereinigen.

cε 1. Ubangi-Bezirk. Zu diesem rechne ich das zum französischen Sudan gehörige Gebiet des Ubangi nördlich vom äquatorialen Congowald, das vom Ubangi und seinen Zuflüssen durchströmte Land zwischen 6° und 4°. Nur aus einem kleinen Theil des Landes (von Ungurras über Fort Sibut, Fort de Possel bis Bangi) liegen Pflanzen vor, welche A. Chevalier daselbst sammelte. Es genügt, um den Charakter des Gebietes zu erkennen, auch hier, nur auf einige Familien einzugehen, deren Vertreter den Vegetationscharakter dieses Bezirks bedingen und welche auch in erster Linie bei anderen Bezirken des Westens in Betracht gezogen werden.

Leguminosen, Bäume und Sträucher: *Acacia ataxacantha* DC., *Entada sudanica* Schwfth., *Berlinia angolensis* Welw., *Pterocarpus lucens* Guill. et Perr., *Cassia Kirkii* Oliv. (nur 1^{m} hoher Strauch), *C. Petitiana* Bolle (5–6^{m} hoher Strauch), *Ormocarpum sennoides* DC., *Sesbania aegyptiaca* L.

Stauden: *Crotalaria ononoides* Benth., *Indigofera procera* Schum. et Thonn., *I. viscosa* Lam., *I. macrocarpa* Lepr., *Tephrosia elongata* Hook. f., *T. nana* Kotschy, *T. linearis* Pers., *Zornia diphylla* Pers., *Desmodium lasiocarpum* DC., *D. paleaceum* Guill. et Perr.,

Psophocarpus palustris DESV., *Rhynchosia viscosa* DC., *Rh. caribaea* DC., *Rh. debilis* HOOK. f., *Eriosema cajanoides* HOOK. f., *Canavalia ensiformis* DC., *Vigna luteola* BENTH.

Compositae.: *Elephantopus scaber* L., *E. senegalensis* (KLATT) OLIV. et HIERN, *Vernonia amygdalina* L., *V. undulata* OLIV. et HIERN, *V. schariensis* O. HOFFM., *Aspilia Kotschyi* (SCH. BIP.) BENTH. et HOOK. f., *Spilanthes acmella* L., *B. pilosus* L., *Gynura crepidioides* BENTH., *Notonia abyssinica* A. RICH., *Laggera pterodonta* (DC.) SCH. BIP.

Scrophulariaceae: *Sopubia ramosa* HOCHST., *Buechnera Büttneri* ENGL., *Striga senegalensis* BENTH.

Moraceae: *Ficus vallis Choudae* DELILE, *F. cincta* WARB., *F. longispina* WARB., *F. krebedjensis* WARB., *F. aureoseta* WARB., *F. coronifera* WARB., *F. mamillifera* WARB.

Tiliaceae: *Honckenya ficifolia* WILLD., *Grewia mollis* JACQ., *G. tetragastris* R. BR., *G. Poissoni* GILG, *Brazzeia Thollonii* H. BAILL.

Connaraceae: *Agelaea obliquifolia* (P. B.) BAILL. (8–12^{m} hohe Liane), *Cnestis iomalla* GILG, *C. ferruginea* DC., (bis 7^{m} hohe Liane), *Connarus Smeathmannii* DC., *C. macrothyrsus* GILG, *Rourea adiantoides* GILG, *R. pseudobaccata* GILG, *R. gudjuana* GILG (bis 8^{m} hohe Liane).

Vitaceae: *Cissus crinita* PLANCH., *C. producta* AFZEL., *C. caesia* AFZEL., *C. Barteri* PLANCH., *C. bignonioides* SCHWFTH., *C. adenocaulis* STEUD., *C. togoensis* GILG, *C. bombycina* (BAK.) PLANCH., *C. quadrangularis* L., *Ampelocissus multistriata* (BAK.) PLANCH., *Leea guineensis* DON.

Simarubaceae: *Irvingia Smithii* HOOK. f.

Meliaceae: *Turraea Vogelii* HOOK. f., *T. Lamyi* ED. BONN.

Anacardiaceae: *Pseudospondias microcarpa* A. RICH.

Ochnaceae: *Ouratea reticulata* (P. BEAUV.) BAILL.

Melastomataceae: *Dissotis segregata* HOOK. f., *D. rotundifolia* (SM.) TRIANA, *D. scabra* GILG, *D. Chevalieri* GILG, *D. Schweinfurthii* GILG, *Antherothoma Naudini* HOOK. f., *Tristemma Schumacheri* GUILL. et PERR., *Phaeoneuron dicellandroides* GILG.

Combretaceae: *Anogeissus leiocarpus* (DC.) GUILL. et PERR., *Combretum Lawsonianum* ENGL. et DIELS.

Rubiaceae: *Sarcocephalus esculentus* HOOK. f., *Mussaenda arcuata* POIR., *M. erythrophylla* SCHUM. et THONN., *Canthium Barteri* HIERN, *Coffea Arnoldiana* DE WILD., *C. congensis* FROEHNER.

In diesem Verzeichnis herrschen die weiter verbreiteten Arten erheblich vor; doch kann ein endgültiges Urtheil über den Endemismus dieses Bezirkes erst in Zukunft abgegeben werden.

cε 2. Oberer Ghasal-Quellen- und oberer Uelle-Bezirk. Dieser Bezirk umfasst das obere Ghasalquellenland mit der Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Ghasal und denen des Uelle, das Land der Mittu, der Niam-Niam und Monbuttu. Sodann dürfte das botanisch noch nicht erforschte Gebirgsland, welchem die Zuflüsse des Uelle entspringen, bis Sarunga oder Bagbiune hierher zu rechnen sein. Auf die Flora dieses Berglandes näher einzugehen, ist hier nicht der Ort; nur das sei erwähnt, dass sich hier *Elaeis*, *Raphia Monbuttorum* DRUDE und der Rotang *Ancistrophyllum secundiflorum*, *Treculia africana* DECNE., *Myrianthus arboreus*, *Musanga Smithii*, *Funtumia latifolia* STAPF und viele andere in Guinea oder im Congo-Becken vorkommende Arten finden, dass der Reichthum der Lianen, Schling- und Kletterpflanzen, der Epiphyten und Farne grösser ist als in den Parksteppen des mittleren und unteren Ghasallandes. Auch die sumpfliebenden Scita-

mineen sind in diesem Bezirk zahlreich; so finden sich hier: *Trachyphrynium Braunii*, *Clinogyne azurea* und *Schweinfurthiana* K. Schum., *Thalia geniculata* L., *Costus Lucanusianus* K. Schum., *Aframomum sanguineum* und *polyanthum* K. Schum. In diesem Bezirk kommt auch eine eigenthümliche Cycadee vor, *Encephalartos niamniamensis* Schwfth.

cε 3. Uganda- und Unyoro-Bezirk. In diesen Bezirk stelle ich das ganze Zwischenseenland östlich des zusammenhängenden Uellewaldlandes im SW. und S. des Albert-Nyansa bis zum Albert-Edward-Nyansa, das Land im S. des letzteren bis zu den Virungo-Vulcanen, das westliche Ankole, Unyoro bis zum Victoria-Nil und Uganda ungefähr bis zum Somerset-Nil, südlich vom Katonga hauptsächlich Buddu und dann einen nach S. immer schmaler werdender Streifen längs des Victoria-Nyansa bis Busumba, schliesslich noch die Inseln im NW. und W. des Victoria-Nyansa. Den grössten Theil von Mpororo und Koki rechne ich nicht mehr zur westafrikanischen Provinz.

Schon die botanische Ausbeute Dr. Stuhlmann's von der Emin-Pascha-Expedition hatte gezeigt, dass das Waldgebiet im W. des Victoria-Nyansa, in der Gegend der Sesse-Inseln und von Bukoba, reich ist an Arten, welche früher nur aus dem tropischen Westafrika bekannt waren, ferner reich ist an solchen, welche mit westafrikanischen Typen verwandt sind. Diese Arten wurden nun auch von Dawe[1], welcher als Forstbeamter eine mehrmonatige Reise durch die Waldgebiete von Britisch-Buddu im W. des Victoria-Nyansa sowie in den westlichen und Nil-Provinzen des Uganda-Protectorates unternommen hatte, wiedergefunden; aber ausserdem auch noch mehrere andere, welche der Emin-Pascha-Expedition entgangen waren. So finden wir in dem Bericht aufgeführt: *Monodora myristica* Don, *Symphonia globulifera* var. *africana* Vesque, *Hugonia platysepala* Welw., *Odyendea longipes* Sprague, *Irvingia* spec., *Dactylopetalum ugandense* Stapf, *Chrysophyllum albidum* Don, *Funtumia elastica* (Preuss) und *F. latifolia* Stapf, *Gabunia odoratissima* Stapf, *Thonningia sanguinea* Vahl, *Celtis Soyauxii* Engl., *Calamus* spec. cf. *Heudelotii* Becc., *Elaeis guineensis* Jacq., die merkwürdige kletternde Aracee *Rhektophyllum mirabile* N. E. Brown. Auch eine *Treculia* und eine *Antiaris* wurden gefunden. Ferner ist verbreitet die zuerst bei Bukoba aufgefundene Rhamnacee *Maesopsis Eminii* Engl., welche 30^{m} Höhe erreicht und zusammen mit *Piptadenia africana* etwa 80 Procent des Waldes von Buddu ausmacht.

Hr. Dawe hat sein Augenmerk vorzugsweise auf das Vorkommen von Kautschukpflanzen gerichtet und dabei constatirt, dass im Buddu-

---

[1] Dawe: Report on a botanical mission through the forest districts of Buddu and the Western and Nile Provinces of the Uganda Protectorate, London 1906.

Wald selbst verwerthbare Kautschukpflanzen nicht vorkommen, während in dem benachbarten Bunjako die werthvolle Kautschukliane *Clitandra orientalis* K. SCHUM. wächst, welche auch zuerst von Dr. STUHLMANN um Bukoba aufgefunden wurde. In dem südlich von Buddu gelegenen Dumu-Wald, der von der Nordgrenze Deutsch-Ostafrikas nur wenige Meilen entfernt ist, ist eine Kautschukliane, *Carpodinus landolphioides* (HALLIER f.) STAPF (= *Landolphia Dawei* STAPF), die werthvollste von ganz Uganda, sehr häufig. Dieselbe Art wurde ebenso, allerdings nur spärlich, in dem 300^{m} höher gelegenen Wald von Ankole am Ostufer des Albert-Edward-Sees gefunden und kommt auch am Kamerunberg vor. Im Gebiet des Semliki, südwestlich vom Albert-Nyansa, bildet die Ölpalme *Elaeis guineensis* stellenweise Bestände; der häufigste Baum aber ist daselbst *Cynometra Alexandri* C. H. WRIGHT, (»Muhinda«), ein sehr stattlicher und werthvoller Baum, der zur Blüthezeit wie von Schnee bedeckt erscheint. DAWE bemerkt, dass er bei seinen ausgedehnten Forschungen constatirt habe, dass da, wo dieser Baum vorherrschend auftritt, der Boden ziemlich trocken ist und Kautschuklianen fehlen. Die kautschukreichsten Wälder sind der Bugoma-Wald und der Budonga-Wald in Unyoro, östlich vom Albert-Nyansa. Im Bugoma-Wald wachsen die Kautschuklianen *Carpodinus landolphioides* und *Cl. orientalis*, ausserdem aber auch *Funtumia elastica* (PREUSS). Letztere ist aber ganz besonders häufig in dem 350 engl. Quadratmeilen grossen Budonga-Wald, überall da, wo nicht *Cynometra* herrscht; dieser Wald ist auch reich an werthvollen Mahagonihölzern aus der Familie der Meliaceae: *Pseudocedrela utilis* SPRAGUE et DAWE und *Khaya anthothera* C. DC., welche letztere auch im Semliki-Wald vorkommt.

Zwischen diesen Waldgebieten erstreckt sich Hochland und ebenso geht dieser Bezirk südöstlich in das Hochland von Ruanda über. Das Hochland, welches sich über den oft sumpfigen Wäldern erhebt, ist kurzgrasiges Weideland, in dessen Thälern wilde *Musa* vorkommt, während auf den Höhen hohe *Lobelia giberroa*, die strauchige Thymelaeacee *Gnidia lamprantha*, die baumartige Proteacee *Faurea saligna* und die baumartigen Ericaceen *Agauria salicifolia* HOOK. f. und *Philippia Stuhlmannii* ENGL. wachsen. Dies sind vorzugsweise ostafrikanische Typen, und wir müssen die Hochländer, südlich welcher westafrikanische Waldvegetation nicht mehr vorkommt, der ostafrikanischen Provinz zuweisen. So ist auch das Gebirgsland, welches im O. des Kiwu-Sees aufsteigt und an seinem Westhang von dichtem Bergwald bedeckt ist, ostafrikanisch. Dies geht aus den dort gemachten Sammlungen von Dr. KANDT und den viel umfangreicheren Dr. MILDBRAED's hervor. Auch die Flora des Hochlandes im W. des Tanganyika ist zum mindesten an seinem Ostabhang ostafrikanisch.

ζ. Lunda-Kassai-Katanga-Zone.

Diese Zone umfasst das Hochland, welchem die Zuflüsse des Kassai und Sankuru entspringen und anderseits Katanga mit dem oberen Congo und seinen Zuflüssen, etwa bis Nyangwe.

ζ1. Malansche-Lunda-Kassai-Bezirk. Dieser Bezirk entspricht etwa Muata-Jamvos Reich zwischen 8 und 12° s. Br. Er ist jedoch noch westlich bis Malansche auszudehnen; denn der Vegetationscharakter dieser Hochebene ist schon sehr ähnlich dem des östlicher gelegenen Landes. Ferner ist es zweckmässig, auch noch das Quellenland des Cuanza, Cuango und Kassai mit der Nordseite des Plateaus von Bihe hinzuzurechnen, wiewohl hier kaum noch guineensische Elemente zu erwarten sind. Überall wechseln Busch- und Baumsteppe mit immergrünen, von hohen Bäumen erfüllten Waldschluchten, in welchen Lianen und Epiphyten reichlich anzutreffen sind. Die Sammlungen, welche auf den im Auftrage der afrikanischen Gesellschaft unternommenen Expeditionen von Pogge, Buchner, von Mechow und Teuscz sowie von Büttner von diesem Bezirk nach Berlin gebracht wurden, geben zusammen eine annähernde Vorstellung von der Zusammensetzung der Flora; doch muss man bei derartigen Sammlungen immer festhalten, dass vorzugsweise die leichter erreichbaren Steppenpflanzen und niedrigeren Waldpflanzen gesammelt werden; die Bäume sind spärlicher vertreten, als es der Wirklichkeit entspricht. Über die letzteren geben uns aber die ausgezeichneten Notizen, welche Welwitsch in und um Malansche gemacht hat, vortrefflichen Aufschluss.

ζ2. Oberer Congo-Bezirk. Während Ober-Katanga fast gar keine Arten besitzt, welche auf Westafrika hinweisen, sind im unteren Katanga oder dem oberen Congo-Bezirk, welcher von Nyangwe südwärts mit *Elaeis* sich bis in die Nähe des Meru-Sees erstreckt, noch mehrere rein westliche Arten anzutreffen, wie z. B. *Piper guineense* Schum. et Thonn., *Rinorea Welwitschii* (Oliv.) O. Ktze., *Chaetacme aristata* Planch., *Morinda longiflora* G. Don, *Motandra guineensis* A. DC., *Asparagus drepanophyllus* Welw., *Manotes sanguineoarillata* Gilg.

d. Ostafrikanische und südafrikanische Steppenprovinz.

Wie sich bei fortschreitender Erforschung Südafrikas ergeben hat, schliesst sich dessen Flora mit Ausnahme der des südwestlichen Kaplandes eng an die Flora Ostafrikas an, so eng, dass von einer tiefer gehenden allgemeinen Scheidung zwischen dem tropischen Ostafrika und dem extratropischen Südafrika nicht die Rede sein kann, da auch in den Gebieten, in welchen höhere von feuchten Winden beeinflusste und demzufolge mehr hygrophile Arten beherbergende Gebirge existi-

ren, xerophytische Formationen den hygrophilen oft dicht benachbart sind. Der Übergang von den subäquatorialen Steppengebieten in diejenigen südlicher Breiten ist ein sehr allmählicher, und es giebt sogar Arten, welche von Nubien bis nach Transvaal und Südwestafrika hindurchgehen. Trotzdem ist eine grosse Zahl von Unterprovinzen und von Bezirken zu unterscheiden, welche floristische Eigenthümlichkeiten besitzen, die um so grösser sind, je mehr die einzelnen Länder durch Gebirge eine grössere Mannigfaltigkeit von Vegetationsbedingungen erhalten. Wie die Zonen und Bezirke dieser Provinz zu begrenzen sind, soll später dargethan werden. Jetzt will ich mich nur auf eine Aufzählung derselben beschränken.

α) Sansibar-Küstenzone. Von der Kwyhu-Bucht mit Lamu bis zum Rovuma-Delta.
1. Bezirk von Pemba.
2. Bezirk von Sansibar.
3. Bezirk von Mafia.
4. Bezirk von Witu.
5. Bezirk von Mombassa.
6. Bezirk von Tanga bis Bagamoyo.
7. Bezirk von Usaramo, Khutu und Mahenge.

β) Mossambik-Küstenzone. Zwischen Kilwa und Sambesi-Mündung.
1. Bezirk des Küstenlandes von Kilwa bis Cap Delgado.
2. Bezirk des Makonde-Plateaus und der benachbarten Plateauländer.
3. Bezirk von Mossambik.
4. Unterer Sambesi-Bezirk (Quelimane und Chinde, Tiefland und Hügelland des Sambesi bis oberhalb Tete und das des Shire).

γ) Zone des Sofala-Gasa-Landes.
1. Bezirk von Beira-Sofala.
2. Bezirk des Gasa-Landes.
3. Bezirk des oberen Limpopo- oder Hlenga-Landes (Hügelland).
4. Bezirk des unteren Limpopo mit dem Küstenland von Inhambane bis Delagoa-Bay.

δ) Unterprovinz des südostafrikanischen und südafrikanischen Küstenlandes.
1. Südostafrikanischer Bezirk. Zulu, Natal, Pondo-Land, Griqua-Land-East, Temba, Caffraria bis zu den Van Stadens-Bergen (Uitenhage). In Natal bis zum Rücken der Drakens-Berge.
2. Südafrikanischer Küstenbezirk von den Van Stadens-Bergen bis zur Mossel-Bay. Bildet den Übergang zum Gebiet des südwestlichen Caplandes.

ε) Unterprovinz des Massai-Hochlandes.
1. Bezirk des Stefanie- und Rudolf-Sees.
2. Bezirk der Elgon-Berge.
3. Bezirk von Kawirondo, Ukaïa und Solik.
4. Bezirk des Mau-Plateaus, der Pajo-Berge, des Leikipin-Plateaus und des Baringo-Sees.
5. Bezirk des Kenia.

ζ) Unterprovinz des Wanege-Hochlandes.
1. Bezirk des Guasso Nyiro.
2. Bezirk von Irangi.
3. Bezirk von Gorongoro und Issansu.

η) Centralafrikanische Seenzone. Das Land im SO., S. und SW. des Victoria-Njansa, Ussukuma, Unyamwesi; das Land zwischen dem südlichen Victoria-Njansa, Albert-Edward-, Kiwu- und Tanganyika-See, auch ein nach S. sich stark verbreitender Streifen des westlich dieser Seen gelegenen Landes (bis an den Meru-See).

ϑ) Kilimandscharo-Zone. Meru-, Kilimandscharo-, Bura- und Ndara-Berge.

ι) Zone des Usambara- und Pare-Gebirgslandes.
1. Bezirk von Ost-Usambara.
2. Bezirk von West-Usambara.
3. Bezirk des Pare-Gebirges mit Ugueno.

κ. Unterprovinz des ostafrikanischen Gebirgslandes zwischen Ruaha, Rufiyi und Ruwu.
1. Bezirk von Useguha und Unguu.
2. Bezirk der Rubeho-Gebirge.
3. Bezirk von Südost-Usagara.
4. Bezirk von Ukami mit dem Uluguru-Gebirge.

λ) Unterprovinz der Massai-Steppe zwischen Kilimandscharo, Pare-Gebirge, Usambara und dem Wanege-Hochland.

μ) Unterprovinz der Wembere-, Ugogo- und Ussangu-Steppe.

ν) Unterprovinz des Nyassa-Landes.
1. Bezirk von Uhehe.
2. Bezirk des nördlichen Nyassa-Hochlandes. (Konde-Gebirge, Rungwe, Unyika, Urungu).
3. Bezirk des Kinga-Gebirges (Livingstone-Gebirge) und des Quellenlandes des Rufiyi.
4. Bezirk des westlichen Nyassa-Hochlandes.
5. Bezirk des südlichen Nyassa-Hochlandes.

ο) Banguelo- und Katanga-Zone.
1. Bezirk des Luapula- und Loangwa-Quellenlandes mit dem Banguelo-See.
2. Katanga-Bezirk.

π) Sambesi-Zone. Gebiet des oberen und mittleren Sambesi (bis oberhalb Tete) mit dem des Kuando, Kafue und unteren Loangwa sowie des Shire.
1. Bezirk des niederen Mittel-Sambesi-Landes.
2. Bezirk des oberen Sambesi und seiner Zuflüsse (excl. Kuando).

ϱ) Unterprovinz des Kunene-Kubanga-Landes nebst Ambo- und Okawanga-Land.
1. Bezirk des Küstenlandes von Walfisch-Bay (*Tumboa*) bis Benguela.
2. Bezirk des Ambo-Landes.
3. Bezirk des unteren Kunene.
4. Okavango-Bezirk.
5. Shella-Huilla-Bezirk.
6. Bezirk des oberen Kubango, Kuito und Kuando.

ς) Unterprovinz des Maschona-Landes.

τ) Unterprovinz des oberen und mittleren Limpopo-Gebietes sowie der Matoppos.
1. Bezirk der Matoppos.
2. Bezirk des oberen Limpopo (Transvaal südlich der Magalis-Berge mit dem Nordhang derselben).
3. Bezirk des oberen Olifant-River.

υ) Unterprovinz des südostafrikanischen Hochlandes von Oranje und Transvaal mit der Kalahari.
1. Bezirk der südostafrikanischen Hochsteppe.
2. Bezirk der Kalahari.

ϕ) Unterprovinz des centralen Caplandes.
1. Bezirk von Kaffrarien.
2. Bezirk der Karroo.
3. Bezirk des Karroid-Plateaus (Upper-Region von Bolus).

χ) Unterprovinz des extratropischen Südwestafrika. Etwas südlich vom Olifant-River beginnend, das Küstenland bis Kuisib (Standorte von *Tumboa* = *Welwitschia* ausgeschlossen) und das innere Bergland.
1. Bezirk des Klein-Namaqua-Landes.
2. Bezirk von Gross-Namaqua-Land.
3. Bezirk des Damara-Landes.

IV. Das Gebiet des südwestlichen Caplandes.

Längs der atlantischen Küste nordwärts bis fast zu 32°, längs des 19° ö. L. noch bis zu 31°, ostwärts an der Küste bis zur Mossel-Bay. Sodann herrscht das capländische Florendement noch sehr stark auf den Gebirgen im S. der Karroo (im S. von 33°) und auf denen des südlichen Namaqua-Landes zwischen 31° und 30° s. Br.

Zur Theorie der Symmetralfunctionen.

Von F. Schottky.

§ 1.

In einer Arbeit vom Jahre 1890 »Über die charakteristischen Gleichungen symmetrischer ebener Flächen und die zugehörigen Abel'schen Functionen« (J. f. M. Bd. 106) hatte ich Abel'sche Functionen von σ Variabeln, die zum Theil specieller, zum Theil aber allgemeiner sind als die der Riemann'schen Theorie, in folgender Weise eingeführt.

Ich ging aus von der Vorstellung einer Figur, die ich jetzt »Symmetral« nenne, eines ebenen, im Allgemeinen von mehreren Randlinien begrenzten Gebietes, das in Bezug auf eine Gerade symmetrisch ist. Die Randlinien können theils solche sein, die von der Axe durchschnitten, theils solche, die von ihr nicht durchschnitten werden. Die letzteren sind paarweise vorhanden. Ich bezeichne die Anzahl der Paare mit τ, die der unpaarigen Linien mit n und setze $n + \tau = \sigma + 1$.

Unter den charakteristischen Functionen des Symmetrals S sind solche vorhanden, die nicht nur an den Rändern von S, sondern auch längs der im Innern verlaufenden Theile der Symmetrieaxe reell sind. Diese sind identisch mit den charakteristischen Functionen der Hälfte von S, und da das halbe Gebiet von $\tau + 1$ Randlinien begrenzt ist, so sind sie rational ausdrückbar durch zwei unter ihnen, p und q, welche selbst durch eine algebraische Gleichung vom Geschlechte τ verbunden sind.

Fügt man noch eine charakteristische Function z von S hinzu, die an den Theilen der Axe nicht reell, sondern rein imaginär ist, so ist z^2 rational durch p, q und alle andern charakteristischen Functionen von S rational durch (z, p, q) ausdrückbar. Der Körper (z, p, q) ist also durch zwei Gleichungen

$$G(p, q) = 0 \quad , \qquad z^2 = H(p, q)$$

bestimmt; er ist, der Anzahl der Randlinien entsprechend, vom Geschlechte $\sigma + \tau$; $G(p, q) = 0$ ist vom Geschlechte τ; $H(p, q)$ ist eine Function, die in $2n$ Punkten des Körpers (p, q) von ungrader Ordnung verschwindet oder unendlich wird, ausserdem nur von grader Ordnung.

Unter den Differentialen erster Gattung des Körpers (z, p, q) sind τ Differentiale des Körpers (p, q); σ andere können in der Form

$$\frac{R(p, q)\,dp}{z}$$

angenommen werden.

Dem entspricht es, dass die Thetafunctionen des Körpers (z, p, q) sich rational ausdrücken lassen durch solche von τ und solche von σ Veränderlichen. Die letzteren und die zugehörigen Abel'schen nenne ich jetzt Symmetralfunctionen. Ihre Theorie beruht im Wesentlichen auf dem von mir aufgestellten Satze, dass jedes dieser 4^τ Theta sich darstellen lässt in der Form eines Quotienten, dessen Zähler eine Summe Riemann'scher Thetafunctionen des Körpers (z, p, q) ist, während der Nenner durch ein einziges Theta von τ Veränderlichen gebildet wird. Um die Theorie im Einzelnen vollständig zu entwickeln, ist es allerdings nothwendig, dass die Wurzelfunctionen des Körpers (z, p, q) bestimmt werden — eine eigenthümliche Aufgabe, die noch nicht in allen Fällen gelöst ist.

Zu bemerken ist, dass hiermit nicht eine, sondern $\sigma + 1$ verschiedene Arten Abel'scher Functionen von σ Variabeln definirt sind; denn es ist $n + \tau = \sigma + 1$; folglich kann n, ebenso wie τ, jeden der Werthe $0, 1 \cdots \sigma + 1$ haben.

Hr. Wirtinger hebt in seiner Preisschrift: »Untersuchungen über Thetafunctionen« (Leipzig 1895) sehr stark hervor, dass in meiner Arbeit nichts über die Anzahl der unabhängigen Periodicitätsmoduln gesagt wird; er behauptet sogar: »Die Frage nach der Allgemeinheit der neu gewonnenen Functionen komme bei mir gänzlich ausser Betracht.« Er kritisirt meine Arbeit und hebt ihr gegenüber die Vorzüge der seinigen hervor. Aber meine Arbeit enthielt eine mathematische Entdeckung, und Hr. Wirtinger ist der Erste, der sie benutzt hat.

Die Frage nach der Allgemeinheit der Symmetralfunctionen, die auch von Hrn. Wirtinger nicht entschieden wird — obwohl er einen Beitrag dazu liefert —, soll das Thema der vorliegenden Arbeit bilden. Es ist fast unmittelbar klar, dass die Anzahl der bei den Symmetralfunctionen auftretenden $\frac{\sigma(\sigma+1)}{2}$ Periodicitätsmoduln nicht grösser als $3\sigma - n$ sein kann — eine in anderer Ausdrucksweise von Hrn. Wirtinger angegebene Zahl. Denn da es sich nur um Functionen handelt, die bei conformer Abbildung des Gebietes ungeändert bleiben, so dürfen wir die Symmetrieaxe als reelle Gerade und sämmtliche Randlinien als Kreise annehmen. Wir dürfen ferner, da noch eine

reelle lineare Transformation zulässig ist, von den Coordinaten der Kreismittelpunkte drei als fest gegeben ansehen. Dann bleiben, da τ der Kreise durch die gegenüberliegenden schon bestimmt sind und die Mittelpunkte der $\sigma + 1$ übrigen $n + 3$ Bedingungen unterliegen, in den Radien und Mittelpunktscoordinaten der einzelnen Kreise $3\sigma - n$ willkürliche Grössen übrig, die wir als Parameter des Symmetrals bezeichnen. Da die Periodicitätsmoduln (m) Functionen dieser Parameter (p) sind, so können von den Grössen (m) nur $3\sigma - n$ unabhängig sein. Ich stelle nun den allgemeinen Satz auf:

Abgesehen von den Fällen, wo $3\sigma - n$ grösser ist als $\frac{\sigma(\sigma+1)}{2}$, lassen sich unter den $\frac{\sigma(\sigma+1)}{2}$ Grössen (m) stets $3\sigma - n$ angeben, die, solange die Parameter willkürlich bleiben, durch keinerlei Gleichungen verbunden sind.

Für $n = 0$ hat Hr. Wirtinger diesen Satz schon bewiesen. Ich lege aber dem Falle $n = 0$ nicht eine so grosse Bedeutung bei wie Hr. Wirtinger. Denn man kann sämmtliche Fälle, die die Figur des Symmetrals — oder die Curve $G = 0$, $z^2 = H$ — darbietet, in drei Gruppen sondern. Die Hauptfälle sind die, in denen die beiden Zahlen $3\sigma - n$ und $\frac{\sigma(\sigma+1)}{2}$ zusammenfallen; es sind folgende:

$$n = 0, \ \tau = 6 \qquad (\sigma = 5, \ 3\sigma - n = 15);$$
$$n = 2, \ \tau = 3 \qquad (\sigma = 4, \ 3\sigma - n = 10);$$
$$n = 3, \ \tau = 1 \qquad (\sigma = 3, \ 3\sigma - n = 6);$$
$$n = 3, \ \tau = 0 \qquad (\sigma = 2, \ 3\sigma - n = 3).$$

Sie entsprechen den zwei Hauptfällen der Riemann'schen Theorie, in denen $3\rho - 3 = \frac{\rho(\rho+1)}{2}$ ist.

Als Nebenfälle bezeichne ich die, in denen $\frac{\sigma(\sigma+1)}{2} < 3\sigma - n$ ist:

$$\sigma = 2, \ n = 0, \ 1, \ 2;$$
$$\sigma = 3, \ n = 0, \ 1, \ 2;$$
$$\sigma = 4, \ n = 0 \text{ und } 1.$$

Sie erscheinen mir, schon deshalb, weil hier das Geschlecht der Raumcurve höher ist als nothwendig und weil die Raumcurve zuviel Parameter enthält, nicht geeignet, die Grundlage zu bilden für eine wirkliche Theorie der Abel'schen Functionen von zwei, drei oder vier Veränderlichen.

Wie man sieht, tritt der Werth $n = 0$ schwach auf in den Hauptfällen und stark in den Nebenfällen.

Alle übrigen Fälle bilden eine dritte grosse Gruppe; sie führen zur Definition von Abel'schen Functionen, die »specieller Natur« sind, ebenso wie die Abel'schen Functionen von mehr als drei Veränderlichen, die aus der Riemann'schen Theorie entspringen.

Für die vier Hauptfälle liegen bereits entwickelte Theorien vor. Der eine, $\sigma = 2$, $n = 3$, $\tau = 0$, ist der gewöhnliche hyperelliptische. Den zweiten, $\sigma = 3$, $\tau = 1$ oder $n = 3$, habe ich, den dritten, $\sigma = 4$, hat Hr. Jung, den vierten, $\sigma = 5$, Hr. Wirtinger durchgeführt.

§ 2.

Die Aufgabe, die sich in § 1 dargeboten hat, ist nahe verwandt mit der folgenden:

Gegeben sei ein unendlich ausgedehntes ebenes Gebiet, das von $\rho + 1$ beliebigen Kreisen begrenzt ist. Es ist, nach Gestalt und Lage, durch $3\rho + 3$ Grössen bestimmt, von denen wir sechs — etwa die Coordinaten dreier Punkte — als fest annehmen. Es ist zu beweisen, dass unter den Periodicitätsmoduln der zugehörigen Abel'schen Functionen sich wirklich $3\rho - 3$ unabhängige angeben lassen. — Der Satz ist offenbar identisch mit dem: Die charakteristischen Gleichungen eines durch $\rho + 1$ willkürliche Kreise begrenzten Gebietes sind »allgemeine Gleichungen« vom Geschlechte ρ.

Die zweite Aufgabe ist einfacher als die erste; wir behandeln sie deshalb zuerst.

Wir nehmen an, dass die Kreise $K_0, K_1 \cdots K_\rho$ sich gegenseitig ausschliessen, und demnach, dass das Gebiet sich in's Unendliche erstreckt. Die Mittelpunkte seien P_0, P_1, die Radien δ_0, δ_1 u. s. f. P sei der Punkt x; die Entfernung PP_α bezeichnen wir mit r_α und die zweier Mittelpunkte P_α, P_β mit $e_{\alpha\beta}$.

Die $\frac{\rho(\rho+1)}{2}$ Periodicitätsmoduln lassen sich definiren durch die Werthe der Green'schen Functionen. Wenn die Differenz zweier harmonischer Functionen der Bedingung genügt, dass sämmtliche Integrale

$$\int\left(\frac{\partial\phi}{\partial\xi}\,d\eta - \frac{\partial\phi}{\partial\eta}\,d\xi\right),$$

erstreckt über die einzelnen Randlinien der Figur, gleich 0 sind, wenn diese Differenz ausserdem eindeutig und regulär ist, so wollen wir die beiden Functionen äquivalent nennen. Nun giebt es ρ beständig reguläre Green'sche Functionen des Gebietes, $G_1, G_2 \cdots G_\rho$, die an den Randlinien constante Werthe haben, speciell an K_0 den Werth 0, und die der Bedingung genügen, dass $G_\varkappa$ äquivalent $\log\left(\frac{r_\varkappa}{r_0}\right)$ ist. Nennt

man $\frac{1}{2} a_{\varkappa\lambda}$ den Werth von $G_\varkappa$ am Kreise K_λ, so ist $a_{\varkappa\lambda} = a_{\lambda\varkappa}$, und dies ist das gewöhnliche System der Periodicitätsmoduln.

Hier ist der Kreis K_0 bevorzugt. Ein völlig symmetrisches System kann man so erhalten. Es seien K_λ, K_μ irgend zwei der $\rho + 1$ Kreise. Wir bilden diejenige Green'sche Function ϕ, die zu $\log\left(\frac{r_\lambda}{r_\mu}\right)$ äquivalent ist, und bezeichnen mit $m_{\lambda\mu}$ die Differenz ihrer Werthe auf den beiden Kreisen. Diese Grössen $m_{\lambda\mu}$ ($\lambda, \mu = 0, 1, 2 \cdots \rho$; $\lambda \lesseqgtr \mu$) sind offenbar ausdrückbar durch die Grössen $a_{\varkappa\lambda}$, und umgekehrt. Ist $\mu = 0$, so kann man $\phi = G_\lambda$ setzen; daraus ergiebt sich: $m_{\lambda,0} = \frac{1}{2} a_{\lambda,\lambda}$. Sind aber λ und μ von 0 verschieden, so hat man: $\phi = G_\lambda - G_\mu$ und daher: $m_{\lambda\mu} = \frac{1}{2} a_{\lambda\lambda} + \frac{1}{2} a_{\mu\mu} - a_{\lambda\mu}$.

Nehmen wir die Radien der Kreise sämmtlich als sehr klein an, so ist $\log\left(\frac{r_\lambda}{r_\mu}\right)$ angenähert eine Green'sche Function des Gebietes, und $\log\left(\frac{\delta_\lambda}{e_{\lambda\mu}}\right)$ ihr Werth auf K_λ, $\log\left(\frac{e_{\lambda\mu}}{\delta_\mu}\right)$ der auf K_μ. Die Differenz beider:

$$M_{\lambda\mu} = \log \frac{\delta_\lambda \delta_\mu}{(e_{\lambda\mu})^2}$$

stellt allerdings nicht den wirklichen Werth $m_{\lambda\mu}$ dar, aber einen, wie sich genau zeigen wird, zweckmässigen Näherungswerth.

Betrachten wir die Punkte und die Factoren δ_α als ganz willkürlich und wählen aus den Grössen $M_{\lambda\mu}$ die folgenden $3\rho - 3$ aus:

$$M_{01}, M_{02}, M_{12};\ M_{0\alpha}, M_{1\alpha}, M_{2\alpha}\ (\alpha = 3, 4 \cdots \rho).$$

Nehmen wir P_0, P_1, P_2 als gegeben an, so sind durch die drei ersten Ausdrücke die Factoren δ_0, δ_1, δ_2, durch $M_{0\alpha}$, $M_{1,\alpha}$, $M_{2,\alpha}$ der Punkt P_α und der Factor δ_α bestimmt. Folglich ist die Functionaldeterminante der aufgestellten Ausdrücke nach den $3\rho - 3$ Parametern des Gebietes von 0 verschieden.

Es ist vortheilhaft, in dem System (p) der Parameter die Radien δ_α durch ihre Logarithmen $\log(\delta_\alpha) = \chi_\alpha$ zu ersetzen. Dann sind die Differentialquotienten der Ausdrücke $M_{\lambda\mu}$ nach sämmtlichen Parametern offenbar unabhängig von $\chi_0, \chi_1 \cdots \chi_\rho$ und bloss von den Coordinaten der Punkte abhängig. Dasselbe gilt von der Functionaldeterminante.

Betrachten wir jetzt statt der Näherungswerthe $M_{\lambda\mu}$ die wirklichen $m_{\lambda\mu}$. Wir können setzen:

$$G_\varkappa = \log|E_\varkappa(x)|,$$

wo $E_\varkappa(x)$ eine im Gebiete eindeutige reguläre und nicht verschwindende Function von x bedeutet.

Nennen wir y die zu x conjugirte Grösse, und a_λ, b_λ die Werthe von x, y im Punkte P_λ. Dann ist

$$(x-a_\lambda)(y-b_\lambda) = \delta_\lambda^2$$

die Gleichung des Kreises K_λ, und

$$|E_\varkappa(x)|^2 = E_\varkappa(x)\overline{E}_\varkappa(y).$$

Diese Norm ist gleich 1 auf dem Kreise K_0, $= e^{a_{\varkappa\lambda}}$ auf K_λ. Demnach ist:

$$E_\varkappa(x)\overline{E}_\varkappa\left(b_0+\frac{\delta_0^2}{x-a_0}\right) = 1,$$

$$E_\varkappa(x_\lambda)\overline{E}_\varkappa\left(b_\lambda+\frac{\delta_\lambda^2}{x-a_\lambda}\right) = e^{a_{\varkappa\lambda}}.$$

Führen wir nun eine lineare Function $x_\lambda = f_\lambda(x)$ ein durch die Gleichung

$$b_\lambda+\frac{\delta_\lambda^2}{x_\lambda-a_\lambda} = b_0+\frac{\delta_0^2}{x-a_0},$$

so folgt hieraus:

$$E_\varkappa(x_\lambda) = e^{a_{\varkappa\lambda}} E_\varkappa(x) \qquad (\lambda = 1, 2 \ldots \rho).$$

Fügt man hinzu, dass $\log E_\varkappa(x)$ dieselben Perioden hat wie $\log\dfrac{x-a_\varkappa}{x-a_0}$, so ist deutlich, dass $E_\varkappa(x)$ dieselbe Function ist, die in einer früheren Arbeit von mir vorkommt und die dort auch ebenso bezeichnet ist (vgl. J. f. M., Bd. 101, S. 247).

Demnach ist auch $e^{a_{\varkappa\lambda}}$ die dort auftretende Grösse $E^{\varkappa\lambda}$, und speciell $e^{a_{\varkappa\varkappa}}$ oder $e^{2m_{\varkappa 0}}$ die Grösse $E^{\varkappa\varkappa}$. Sie ist in der Form eines unendlichen Productes dargestellt; die einzelnen Factoren sind rational in den Doppelpunkten und Moduln der Substitutionen $x_\varkappa = f_\varkappa(x)$. Diese 3ρ Grössen A_λ, B_λ, q_λ sind aber in ganz bestimmter Weise abhängig von den $3\rho+3$: a_λ, b_λ, δ_λ. Dabei reducirt sich A_λ auf a_λ, B_λ auf a_0, q_λ auf 0, wenn die Grössen δ gleich 0 gesetzt werden.

Hieraus folgt, dass von dem Product, durch welches $E^{\varkappa\varkappa}$ ausgedrückt wird, nur der eine Factor $q_\varkappa$ wesentlich ist. Alle andern — somit auch das ganze übrige Product — reduciren sich auf 1, wenn sämmtliche δ gleich 0 werden. Es ist demnach:

$$2m_{\varkappa 0} = a_{\varkappa\varkappa} = \log(q_\varkappa) + 2\Delta',$$

wo Δ' einen Ausdruck bedeutet, der gleichzeitig mit den Grössen δ verschwindet.

Aus der Gleichung

$$\frac{x_\varkappa-A_\varkappa}{x_\varkappa-B_\varkappa} = q_\varkappa\frac{x-A_\varkappa}{x-B_\varkappa}$$

folgt, dass $q_\varkappa$ der Werth von $\frac{dx_\varkappa}{dx}$ für $x = A_\varkappa$ ist. Differenzirt man aber die Gleichung, durch die ursprünglich $x_\varkappa$ definirt war, so folgt:

$$\frac{\delta_\varkappa^2}{(x_\varkappa - a_\varkappa)^2}\frac{dx_\varkappa}{dx} = \frac{\delta_0^2}{(x - a_0)^2}.$$

Man erhält daher für $x = A_\varkappa$:

$$\frac{\delta_\varkappa^2 q_\varkappa}{(A_\varkappa - a_\varkappa)^2} = \frac{\delta_0^2}{(A_\varkappa - a_0)^2}$$

oder, da

$$b_\varkappa - b_0 + \frac{\delta_\varkappa^2}{A_\varkappa - a_\varkappa} = \frac{\delta_0^2}{A_\varkappa - a_0}$$

ist:

$$q_\varkappa \left\{ b_\varkappa - b_0 - \frac{\delta_0^2}{A_\varkappa - a_0} \right\}^2 = \frac{\delta_\varkappa^2 \delta_0^2}{(A_\varkappa - a_0)^2}.$$

Hieraus folgt, da $A_\varkappa$ sich auf $a_\varkappa$ reducirt, wenn $\delta_\varkappa$ und δ_0 gleich 0 werden, dass der Quotient

$$q_\varkappa : \frac{\delta_\varkappa^2 \delta_0^2}{(e_{\varkappa 0})^4}$$

sich dem Werthe 1 nähert, wenn die δ gleich 0 werden. — Demnach erhalten wir:

$$m_{\varkappa 0} = \log\left(\frac{\delta_\varkappa \delta_0}{e_{\varkappa 0}^2}\right) + \Delta_{\varkappa 0},$$

wo $\Delta_{\varkappa 0}$ eine Function der Parameter ist, die mit den Grössen δ zugleich verschwindet. Dann verschwinden aber auch mit den δ alle Differentialquotienten von $\Delta_{\varkappa 0}$ nach den Coordinaten der Punkte P_α und auch die nach den Grössen χ_α; denn es ist

$$\frac{\partial \phi}{\partial \chi_\alpha} = \delta_\alpha \frac{\partial \phi}{\partial(\delta_\alpha)} \quad .$$

Dasselbe gilt, wegen der vollständigen Symmetrie der Voraussetzungen, von jeder Grösse $m_{\varkappa\lambda}$. Die Functionaldeterminante der ausgewählten $3p - 3$ Grössen $M_{\varkappa\lambda}$ ist demnach nichts andres, als der Werth, den die Determinante der entsprechenden Grössen $m_{\varkappa\lambda}$ annimmt, wenn sämmtliche Grössen δ gleich 0 gesetzt werden, und da die eine Determinante von 0 verschieden ist, so ist die andere sicher nicht identisch 0. Daher bilden m_{01}, m_{02}, m_{12}, m_{03}, m_{13}, m_{23}, m_{14} u. s. w. eine Reihe von $3p - 3$ unabhängigen Grössen.

§ 3.

Bei dem Beweise des entsprechenden Satzes für die Periodicitätsmoduln der Symmetralfunctionen können wir uns jetzt kürzer fassen. Diese $\frac{\sigma(\sigma+1)}{2}$ Periodicitätsmoduln — oder vielmehr ein ihnen äquivalentes System — definiren wir in folgender Weise. Die Reihe der unpaarigen Kreise und die eine Reihe der paarigen bezeichnen wir mit $K_1, K_2 \ldots K_{\sigma+1}$, mit $K_{\alpha'}$ den zu K_α symmetrischen Kreis, so dass $K_{\alpha'}$ mit K_α identisch ist, wenn K_α zu den unpaarigen Linien gehört. Es giebt nun σ linear-unabhängige symmetrische GREEN'sche Functionen des Symmetrals, die in entsprechenden Punkten gleiche Werthe annehmen. Wir betrachten speciell diejenige — indem wir zwei Indices $\varkappa, \lambda$ der Reihe $1, 2 \ldots \sigma+1$ auswählen —, die äquivalent ist

$$\log\left(\frac{r_\varkappa r_{\varkappa'}}{r_\lambda r_{\lambda'}}\right) ,$$

und bezeichnen die Differenz der Werthe, die sie an den Linien $K_\varkappa$, K_λ annimmt, wieder mit $m_{\varkappa\lambda}$.

Hier können wir uns aber nach der vorausgegangenen Untersuchung ohne Weiteres mit den reducirten Werthen begnügen. An Stelle der δ_α führen wir ein: $\varepsilon_\alpha = \delta_\alpha^2$, wenn α eine unpaarige Randlinie ist, und $\varepsilon_\alpha = \delta_\alpha e_{\alpha\alpha'}$ im andern Falle. Alsdann ist

$$\log \frac{\varepsilon_\varkappa}{e_{\varkappa\lambda} e_{\varkappa\lambda'}}$$

als Werth der aufgestellten Function auf $K_\varkappa$, und

$$\log\left(\frac{e_{\varkappa\lambda} e_{\varkappa'\lambda}}{\varepsilon_\lambda}\right)$$

als ihr Werth auf K_λ zu bezeichnen. Da $e_{\varkappa'\lambda}$ immer gleich $e_{\varkappa\lambda'}$ ist, so erhalten wir:

$$m_{\varkappa\lambda} = \log\left(\frac{\varepsilon_\varkappa \varepsilon_\lambda}{e_{\varkappa\lambda}^2 e_{\varkappa\lambda'}^2}\right).$$

Wir können dafür schreiben, indem wir die conjugirten Coordinaten der Punkte P_α einführen:

$$m_{\varkappa\lambda} = \log \frac{\varepsilon_\varkappa \varepsilon_\lambda}{(a_\varkappa - a_\lambda)(a_\varkappa - b_\lambda)(b_\varkappa - a_\lambda)(b_\varkappa - b_\lambda)} .$$

Aber es ist zu bemerken, dass, wenn wir uns nicht auf den Fall $n = 0$ beschränken, hier n Gleichungen bestehen: $b_\alpha = a_\alpha$. Abgesehen davon nehmen wir in den aufgestellten Ausdrücken die Grössen a, b, ε, vollständig willkürlich an und beweisen, dass unter ihnen, von dem

schon erwähnten Ausnahmefall abgesehen, $3\sigma - n$ unabhängige vorhanden sind.

Wir nehmen zuerst an, dass die Figur mindestens drei unpaarige Randlinien besitzt: $n \geqq 3$. Wenn wir diese voranstellen, haben wir die Gleichungen: $b_1 = a_1$, $b_2 = a_2$, $b_3 = a_3$. Es ist demnach:

$$e^{m_{12}} = \frac{\varepsilon_1 \varepsilon_2}{(a_1 - a_2)^4}, \qquad e^{m_{13}} = \frac{\varepsilon_1 \varepsilon_3}{(a_1 - a_3)^4}, \qquad e^{m_{23}} = \frac{\varepsilon_2 \varepsilon_3}{(a_2 - a_3)^4}.$$

Die Werthe a_1, a_2, a_3 nehmen wir als gegeben an. Dann werden durch m_{12}, m_{13}, m_{23} die Factoren ε_1, ε_2, ε_3 bestimmt. Ist K_4 ein vierter Kreis, so werden ε_4, a_4, b_4 durch die Grössen m_{14}, m_{24}, m_{34} bestimmt, und wenn $b_4 = a_4$ ist, die Werthe a_4, ε_4 schon durch m_{14}, m_{24}. Da der Schluss sich fortsetzt, so lassen sich sicher $3\sigma - n$ Grössen $m_{\varkappa\lambda}$ angeben, deren Functionaldeterminante nach den $3\sigma - n$ vorhandenen Parametern von o verschieden ist.

Es bleiben noch die Fälle $n = 0, 1, 2$ übrig. Wir machen zunächst die specielle Annahme $n = 2$, $\sigma = 4$, bei der $\frac{\sigma(\sigma + 1)}{2}$ und und $3\sigma - n$ denselben Werth 10 haben. Die beiden unpaarigen Kreise stellen wir voran, so dass $b_1 = a_1$, $b_2 = a_2$ ist. Wir nehmen ausserdem a_1, a_2, a_3 als fest an, so dass

$$a_4, a_5;\ b_3, b_4, b_5;\ \varepsilon_1, \varepsilon_2 \cdots \varepsilon_5$$

die unabhängigen Grössen sind. Es ist zu beweisen, dass die Functionaldeterminante der Ausdrücke $m_{\varkappa\lambda}$ nach diesen 10 Grössen nicht identisch o ist. Zu diesem Zweck multipliciren wir sie mit den Differenzen $b_3 - a_4$, $b_4 - a_5$, $b_5 - a_3$. Es genügt alsdann, zu beweisen, dass der Werth, den dieses Product annimmt, wenn man $b_3 = a_4$, $b_4 = a_5$, $b_5 = a_3$ setzt, von o verschieden ist.

Dieser Werth ist aber nichts anderes als die Determinante der sieben Functionen, in welche

$$m_{12},\ m_{13},\ m_{14},\ m_{15},\ m_{23},\ m_{24},\ m_{25}$$

übergehen, wenn man $b_3 = a_4$, $b_4 = a_5$, $b_5 = a_3$ setzt. Diese Ausdrücke $\overline{m}_{\varkappa\lambda}$ sind einfacher; wir haben jetzt:

$$\overline{m}_{12} = \log \frac{\varepsilon_1 \varepsilon_2}{(a_1 - a_2)^4},$$

$$\overline{m}_{13} = \log \frac{\varepsilon_1 \varepsilon_3}{(a_1 - a_3)^2 (a_1 - a_4)^2},$$

$$\overline{m}_{23} = \log \frac{\varepsilon_2 \varepsilon_3}{(a_2 - a_3)^2 (a_2 - a_4)^2}$$

u. s. f.

Es folgt hieraus:

$$\overline{m}_{13} - \overline{m}_{23} - \overline{m}_{14} + \overline{m}_{24} = \log\left(\frac{(a_2 - a_3)(a_1 - a_5)}{(a_1 - a_3)(a_2 - a_5)}\right)^2.$$

Wenn demnach a_1, a_2, a_3 gegeben sind, so ist durch die Werthe der $\overline{m}$ auch a_5 bestimmt; dasselbe gilt von a_3 und a_4. Dass alsdann auch ε_1, ε_2 u. s. f. feste Werthe erhalten, ist offenbar.

Hiermit ist bewiesen, dass im Falle $\sigma = 4$, $n = 2$ zwischen den Grössen $m_{\varkappa\lambda}$ keine Gleichung besteht. Hier sind die Parameter durch die Moduln bestimmt. Ist $n = 2$, $\sigma > 4$, so kommen zu dem aufgestellten System noch neue Gleichungen hinzu. Dass die neuen Grössen ebenfalls durch die Moduln bestimmt sind, z. B. ε_6, a_6, b_6 durch die Werthe m_{16}, m_{26}, m_{36}, liegt auf der Hand; es giebt also auch dann ebensoviel unabhängige Moduln $m_{\varkappa\lambda}$ als Parameter. Ist endlich $n = 2$, $\sigma < 4$, so haben wir es nur mit einem Theil des betrachteten Gleichungssystems zu thun. Die Moduln sind daher unabhängig, aber es sind zu wenig Gleichungen vorhanden, um die Parameter durch die Moduln auszudrücken.

Wir können bald noch eine weitere Folgerung ziehen. Nehmen wir $\sigma = 4$, $n = 1$ an, so fehlt eine Gleichung, die im Falle $\sigma = 4$, $n = 2$ vorhanden ist; wir haben: $b_1 = a_1$, aber nicht: $b_2 = a_2$. Infolgedessen sind hier die Moduln unabhängig, aber die Parameter nicht durch die Moduln bestimmt. A fortiori findet dasselbe statt, wenn $n = 1$, $\sigma < 4$ ist.

Nehmen wir jetzt $n = 0$ an. Hier ist der Hauptfall: $\sigma = 5$; in diesem existiren 15 Moduln: $m_{12} \ldots m_{56}$ und, wenn wir a_1, a_2, a_3 als fest annehmen, ebensoviel veränderliche Parameter.

Die Functionaldeterminante D wirklich zu bilden, würde sehr umständlich sein. Aber wir verfahren ähnlich wie früher. Wir denken uns D multiplicirt mit den sechs Differenzen

$$b_1 - a_2,\ b_2 - a_3,\ b_3 - a_4,\ b_4 - a_5,\ b_5 - a_6,\ b_6 - a_1.$$

Ist der Werth, den dieses Product annimmt, wenn man sämmtliche Differenzen gleich 0 setzt, von 0 verschieden, so ist auch D nicht identisch 0. Dieser Werth ist aber nichts anderes als die Functionaldeterminante derjenigen Ausdrücke $\overline{m}_{\varkappa\lambda}$, in welche die von m_{12}, m_{23} u. s. w. verschiedenen Functionen übergehen, wenn man $b_1 = a_2$, $b_2 = a_3$ setzt, u. s. f. Es bleibt demnach nur zu zeigen, dass die Werthe a_4, a_5, a_6, ε_1, $\varepsilon_2 \cdots \varepsilon_6$ durch die von

$$\overline{m}_{13},\ \overline{m}_{35},\ \overline{m}_{51};\ \overline{m}_{24},\ \overline{m}_{46},\ \overline{m}_{62};\ \overline{m}_{14},\ \overline{m}_{25},\ \overline{m}_{36}$$

und durch a_1, a_2, a_3 bestimmt sind.

Man hat z. B.:

$$\overline{m}_{13} = \log \frac{\varepsilon_1 \varepsilon_3}{(a_1 - a_3)(a_1 - a_4)(a_2 - a_3)(a_2 - a_4)}.$$

Dadurch ergiebt sich:

$$\overline{m}_{13} + \overline{m}_{46} - \overline{m}_{14} - \overline{m}_{36} = \log \frac{(a_2 - a_5)(a_3 - a_6)}{(a_2 - a_3)(a_5 - a_6)}.$$

Durch cyklische Vertauschung ergeben sich zwei weitere Doppelverhältnisse, die durch die Grössen $\overline{m}$ bestimmt sind:

$$\frac{(a_3 - a_6)(a_4 - a_1)}{(a_3 - a_4)(a_6 - a_1)}, \qquad \frac{(a_4 - a_1)(a_5 - a_2)}{(a_4 - a_5)(a_6 - a_2)}.$$

Dadurch sind offenbar a_4, a_5, a_6 festgelegt. $\varepsilon_1, \varepsilon_3, \varepsilon_5$ ergeben sich durch die Ausdrücke für $\overline{m}_{13}, \overline{m}_{35}, \overline{m}_{51}$, und ebenso $\varepsilon_2, \varepsilon_4, \varepsilon_6$.

Hieraus ziehen wir den Schluss, dass für $n = 0, \sigma = 5$ die Moduln unabhängig, die Parameter gerade durch die Moduln bestimmt sind; dass ferner für $n = 0, \sigma > 5$ die 3σ Parameter durch eine gleiche Anzahl von 3σ Moduln bestimmt werden, dass demnach 3σ Moduln unabhängig sind; endlich, dass für $n = 0, \sigma < 5$ die sämmtlichen Moduln unabhängig sind, während natürlich die Parameter nicht durch sie bestimmt sind.

Jetzt bleibt allein der Fall übrig, wo $n = 1$, $\sigma \geqq 5$ ist. Dann hat man eine Gleichung mehr: $b_1 = a_1$, als im Falle $n = 0$. Es ist klar, dass hierdurch die Anzahl der unabhängigen Moduln um 1 verringert wird, von 3σ auf $3\sigma - 1$.

Der in § 1 aufgestellte Satz ist damit bewiesen.

§ 4.

Es ist hier wohl am Platze, wenn ich von der grossen Einwirkung spreche, die Weierstrass auf meine Untersuchungen ausgeübt hat. Weierstrass legte mir 1875 das Problem der allgemeinen Abel'schen Functionen von p Veränderlichen dar. Er sagte, dass auch in dem allgemeinen Falle, wo die Periodicitätsmoduln unabhängig sind, ein System von p Integralen erster Gattung der Untersuchung zu Grunde gelegt werden könne, das, obwohl zu einer Gleichung höheren Ranges gehörig, dennoch das Additionstheorem und die nur $2p$fache Periodicität mit dem Integralsystem der bekannten Theorie gemeinsam habe. Weierstrass fügte hinzu, dass er die transcendenten Bedingungen dieses Ansatzes genau festgestellt habe, dass es aber darauf ankomme, die ihnen entsprechenden algebraischen zu finden.

Diese Frage, die ich seitdem in dem kleinen Aufsatz: Über die reducirten Integrale erster Gattung (s. Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1904, S. 522) zu beantworten versucht habe[1], erschien mir damals zu schwer. WEIERSTRASS wies mich deshalb auf die directe Untersuchung der Thetafunctionen hin, namentlich der von vier Variabeln. Nach einigen Vorarbeiten construirte ich den sicher nicht RIEMANN'schen Fall[2], in dem zwei der graden Thetafunctionen von vier Variabeln zugleich mit den Argumenten verschwinden. Er führte — aber in langwieriger Arbeit, die sich etwa von 1879—1889 hinzog — zu dem Falle $\sigma = 4, \tau = 1$ des algebraischen Ansatzes $G(p, q) = 0, z^2 = H(p, q)$, $du_\alpha = \frac{R_\alpha(p, q)\,dp}{z}$, der die Grundlage meiner Arbeit von 1890 bildet.

Die Theorie der Symmetralfunctionen des Falles $\tau = 1$ war schon von mir ziemlich vollständig durchgeführt worden. 1895 kam in der schon erwähnten WIRTINGER'schen Schrift die genaue Untersuchung des Falles $\tau = \sigma + 1$, oder $n = 0$, hinzu. Durch die Wahl dieses Problems und die Art seiner Behandlung hat sich Hr. WIRTINGER ein entschiedenes Verdienst erworben; an der Entdeckung der Symmetralfunctionen oder eines Theils derselben hat Hr. WIRTINGER keinen Antheil. Ein Fortschritt, der für mich überraschend war, ergab sich in den Arbeiten meines früheren Schülers Hrn. JUNG, in denen die Fälle $\tau = 2$ und $\tau = 3$ behandelt wurden. Namentlich die JUNG'sche Abhandlung über die allgemeinen Thetafunctionen von vier Veränderlichen (Sitzungsber. 1905, S. 484) scheint mir von grosser Wichtigkeit, und ich hoffe, dass sie die Grundlage bilden wird für die vollständige Lösung des Problems der Symmetralfunctionen. An sich sind in dem Ansatz $G(p, q) = 0$, $z^2 = H(p, q)$ drei verschiedene Möglichkeiten gegeben, um eine nicht specielle Theorie für $\sigma = 4$ zu gewinnen; man kann $\tau = 3, 4$ und 5 setzen. Hr. WIRTINGER wählt diejenige der drei Raumcurven, die vom höchsten Geschlecht ist ($\tau = 5$), und weist darauf hin, dass sie sogar zwei wesentliche Parameter mehr enthält als nothwendig ist. Ich kann darin keinen Vorzug erkennen. Man gehe einen Schritt zurück, zu $\sigma = 3$. Dann sind die vier Werthe: $\tau = 1, 2, 3, 4$ zulässig. Aber nur die Annahme $\tau = 1$ liefert eine wirkliche Theorie der allgemeinen ABEL'schen Functionen von drei Variabeln; sie ist viel-

---

[1] Vergl. auch H. JUNG, Über die Perioden der reducirten Integrale erster Gattung (Sitzungsber. 1904, S. 1381).

[2] Der Ausdruck bezieht sich nur auf die für uns vorhandenen RIEMANN'schen Arbeiten. Ich weiss wohl, dass RIEMANN im Besitze einer uns verloren gegangenen Theorie der allgemeinen ABEL'schen Functionen gewesen ist, wie aus seiner eigenen Äusserung hervorgeht.

leicht einfacher als diejenige, deren Grundlage die ebene Curve vierten Grades bildet.

Hr. Jung wählt die Annahme $\sigma = 4, \tau = 3$. Das Geschlecht der Raumcurve ist zwar immer noch vielleicht auffallend hoch, aber doch um zwei Einheiten niedriger als bei Hrn. Wirtinger; und da hier $\frac{\sigma(\sigma+1)}{2} = 3\sigma - n$ ist, so enthält die Curve genau die nothwendige Anzahl von Parametern.

Über die weite Verbreitung des Scandium auf der Erde.

Von Prof. Dr. G. Eberhard
in Potsdam.

(Vorgelegt von Hrn. Nernst.)

Das Scandium zählte bisher zu den allerseltensten auf der Erde vorkommenden Elementen, so daß es trotz seiner offenbar höchst interessanten chemischen Eigenschaften noch wenig bekannt ist. In der Tat sind seit den Untersuchungen von Nilson und Cleve, welche nur einige wenige Gramm eines nicht einmal ganz reinen, sondern noch ytterbiumhaltigen[1] Scandiumoxydes hergestellt hatten, weitere Arbeiten über dieses Element nicht veröffentlicht worden, und zwar wohl ausschließlich wegen des äußerst spärlichen Vorkommens des Scandium, ganz abgesehen davon, daß die Verarbeitung der bisher allein bekannten, übrigens in nicht sehr großen Mengen vorkommenden und teuren scandiumführenden Mineralien: Gadolinit, Yttrotitanit, Euxenit nach unökonomischen und unsicheren Methoden (z. B. Nitratabtreibungen) sehr zeitraubend und mühevoll ist. Nach den Angaben von Cleve[2] und Nilson[3] enthalten nämlich die drei soeben erwähnten Mineralien nur 0.001—0.0015 bzw. 0.0005 bzw. 0.02 Prozent Sc_2O_3. Als erschwerender Umstand kommt aber noch hinzu, daß, wie ich fand, die Euxenite nicht einmal aller Fundorte Scandium führen, ja daß von Gadoliniten nur der von Ytterby scandiumhaltig zu sein scheint.

War es bei dieser Sachlage bisher durchaus gerechtfertigt, das Scandium als eines der allerseltensten Elemente auf der Erde zu betrachten, so mußte es um so mehr überraschen, daß Scandium außerhalb der Erde in den anderen Himmelskörpern in offenbar reichlicher Menge vorkommt. Schon Rowland konnte bei der Identifizierung der

[1] Exner und Haschek haben bei der Untersuchung der Bogenspektra (S. 145) Yb im Scandium von Nilson, ich selbst im Scandium von Cleve einen nicht unmerklichen Ytterbium- und Thoriumgehalt gefunden.

[2] Comptes Rendus der Pariser Akademie 89, S. 419. 1879.

[3] Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft 13, S. 1439. 1880.

Fraunhoferschen Linien des Sonnenspektrums mit Linien bekannter irdischer Elemente einige der stärksten Scandiumlinien mit Bestimmtheit, und zwar als kräftige Linien im Sonnenspektrum nachweisen, und jetzt hat man alle Linien dieses Elementes, bis auf die schwächsten, im Sonnenspektrum mit absoluter Sicherheit aufgefunden.

Aber nicht nur im Absorptionsspektrum der Sonne, sondern auch in dem bei totalen Sonnenfinsternissen nur wenige Sekunden aufblitzenden Emmissionsspektrum der Sonnenatmosphäre (Flashspektrum) hat man unter den Linien der wenigen darin vorkommenden Elemente auch die stärksten des Scandium erkannt. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, daß Scandium in der Sonne relativ reichlich vorhanden ist.

Das gleiche gilt von den Sternen. Beim Ausmessen von Sternspektren fällt es nämlich sofort auf, daß auch in diesen die Scandiumlinien stark auftreten, und zwar nicht bloß in den der Sonne ähnlichen Sternen. Sobald ein Stern in seiner Entwicklung so weit fortgeschritten ist, daß die Linienzahl seines Spektrums eine größere wird (Vogels Spektralklasse Ia_3), sind auch die Linien des Scandium darunter, und zwar meist recht kräftig. Als Beispiel führe ich den Stern α Persei an, welcher den Zustand noch nicht erreicht hat, in dem sich unsere Sonne befindet. Aber auch in rötlichen Sternen, wie z. B. α Orionis und α Herculis (Klasse IIIa), welche schon sehr weit das Stadium der Sonne überschritten haben, sind die Linien des Scandium noch unverändert sichtbar.

Daß dieser Unterschied in der Zusammensetzung der Sonne und Sterne einerseits und der der Erde anderseits kein tatsächlicher sein konnte, schien mir von Anfang an klar zu sein, da sonst ein Widerspruch gegen die kosmogonischen Anschauungen, welche einen gemeinsamen Ursprung der Himmelskörper annehmen, vorliegen würde. Es war vielmehr zu vermuten, daß Scandium auch auf der Erde reichlicher, wenn auch vielleicht in großer Verdünnung vorkommt und man nur noch nicht genügend nach diesem Element gesucht hatte oder es bei den Mineralanalysen übersehen hatte. Man braucht nur an den ganz analogen Fall des Helium zu denken, welches man zwar auf der Sonne seit langem kannte, dessen Auffindung auf der Erde aber erst sehr viel später den sehr verfeinerten Analysenmethoden zu verdanken ist.

Ich beschloß daher, als ich 1901 bei der Ausmessung von Sternspektren auf das starke Auftreten der Scandiumlinien aufmerksam geworden war, dieser Frage näher zu treten und das Scandium auf spektrographischem Wege auf der Erde zu suchen. Da damit zu rechnen war, daß dieses Element eventuell in großer Verdünnung in

den Gesteinen der Erde vorkommen würde, suchte ich mir zunächst ein Urteil über die Empfindlichkeit der spektralen Reaktion des Scandium zu bilden, um nicht etwa vergeblich zu arbeiten. Ich habe, da mir damals Scandium nicht zur Verfügung stand, nach eingehender praktischer Beschäftigung mit der Chemie der seltenen Erden zur Erledigung dieser Frage eines derjenigen Minerale ausgewählt, von dem es bekannt war, daß es Scandium enthielt. Die Oxyde zweier verschiedener Yttrotitanite (Nr. 247 und 248) zu je 0.1 g im Bogen verdampft ließen die Hauptlinien des Scandium in gleicher Weise sehr stark erkennen. Diese waren auch dann noch gut sichtbar, nachdem ich die Oxyde mit scandiumfreien Yttererden auf ein Zehntel verdünnt und von diesem Präparate wieder 0.1 g verdampft hatte. Da nun nach Cleve die Oxyde des Yttrotitanites 0.005 Prozent Sc_2O_3 enthalten, so ist die spektrale Reaktion des Scandium als eine ganz außerordentlich empfindliche zu bezeichnen, selbst wenn die Yttrotitanitoxyde eine zehnfach größere Scandiummenge enthalten, als Cleve angibt, was nach meinen Erfahrungen der Fall zu sein scheint. Jedenfalls erschien es auf Grund dieser Versuche durchaus aussichtsvoll, an eine spektrographische Untersuchung von Mineralien auf Scandium heranzutreten.

Ich verarbeitete zunächst Mineralien, in welchen man nach den Untersuchungen von Nilson und Cleve das Vorkommen von Scandium voraussetzen konnte, Euxenite (Nr. 214, 217) und Gadolinite (Nr. 226, 227), ohne aber dieses Element finden zu können. Dies war erst der Fall, als ich ein Stück des mir von Dr. Benedicks (Upsala) freundlichst zur Verfügung gestellten Gadolinites von Ytterby prüfte, aber es traten dabei Umstände auf, die mich befremdeten und mich zu weiteren Untersuchungen veranlaßten. Nach dreimaliger Aufschließung des feinstgepulverten Minerals enthielt nämlich der nicht aufschließbare Teil noch merkliche Mengen Ton- und Beryllerde[1], außerdem erschienen die Scandiumlinien im Bogen nicht viel schwächer als in dem in Lösung gegangenen Teil, während die Linien der seltenen Erden, auch die des Yttrium, schon recht schwach geworden waren. Dieses Verhalten des noch nicht aufgeschlossenen Teiles ließ vermuten, daß das am Gadolinit anhaftende feldspatähnliche Muttergestein, welches ich bei der Verarbeitung des Minerals nicht entfernt hatte und welches sich mit Säuren nicht aufschließen läßt, ein Beryll- und scandiumhaltiges Tonerdesilikat sein mußte, denn reiner Gadolinit wäre nach den drei erwähnten Prozeduren vollständig aufgeschlossen gewesen.

[1] Alle von mir untersuchten Gadolinite enthalten Beryllerde, entgegen den Angaben der Literatur.

Zur Prüfung dieser Vermutung erbat ich von Dr. Benedicks Proben von den Muttergesteinen des Ytterbygadolinites, untersuchte in der Zwischenzeit aber ein anderes mir zufällig zur Hand befindliches Berylltonerdesilikat, einen Smaragd (Nr. 25). Er enthielt in der Tat leicht nachweisbare Mengen von Scandium, und auch die inzwischen eingetroffenen Gesteine der Ytterbygrube: Feldspat, Glimmer, Glimmerschiefer waren scandiumhaltig, die beiden letzteren sogar in recht beträchtlichem Grade. Damit war zum erstenmal der Beweis geführt, daß Scandium auch in anderen Mineralien als in denen der seltenen Erden vorhanden sein kann, und gleichzeitig war auch der Weg zur weiteren Aufsuchung des Scandium gewiesen. In einer Reihe von Beryllmineralien und von Glimmern ließ sich das Vorhandensein dieses Elementes konstatieren. Unter den geprüften Glimmern erwies sich der Zinnwaldit von Zinnwald im Erzgebirge als besonders scandiumreich, und als ich nachsah, ob nicht auch andere Mineralien von Zinnwald scandiumhaltig seien, fand ich in der Tat eine große Anzahl als mit diesem Elemente behaftet, unter ihnen die sehr scandiumreichen, in großen Mengen vorkommenden: den Zinnstein (SnO_2) und den Wolframit.

Weiterhin mußten aber, wenn die Glimmer scandiumhaltig waren, auch Gesteine, zu deren wesentlichen Bestandteilen Glimmer (besonders Biotit) gehört, wie Granit, Gneiß, Glimmerschiefer usw., scandiumhaltig sein. Auch diese Annahme bestätigte sich, dank der außerordentlichen spektralen Empfindlichkeit des Scandium, in den weitaus meisten Fällen, und ich war nun noch bestrebt, möglichst viele Mineral- und Gesteinsarten von möglichst vielen und verschiedenen Fundorten der Erde auf ihren Gehalt an Scandium zu prüfen, um eine ausreichende Kenntnis über das Vorkommen dieses bisher so seltenen Elementes zu erhalten.

Ehe ich die erhaltenen Resultate anführe, soll zur Technik der Versuche folgendes bemerkt werden. Die Mineralien der seltenen Erden, besonders die Titanate, Niobate usw., geben ein so außerordentlich linienreiches Spektrum, daß sie zur Aufnahme chemisch vorbearbeitet, d. h. in ihre hauptsächlichsten Bestandteile zerlegt werden mußten[1]. Es wurde daher zunächst der mit Säuren nicht aufschließbare Teil von dem aufschließbaren Teile getrennt, letzterer dann durch

---

[1] Einen Teil der sehr zeitraubenden und mühevollen Aufschlußarbeiten hat mir Hr. Prof. Dr. R. J. Meyer (Berlin) in seinem Laboratorium freundlichst ausgeführt. Dieser ausgezeichnete Kenner der Chemie der seltenen Erden hat mir häufig auch bei der weiteren Verarbeitung der rohen seltenen Erden wertvolle Ratschläge erteilt. Ich möchte ihm daher an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für seine Unterstützung aussprechen.

Behandeln mit Oxalsäure in einen durch diese Säure fällbaren und einen nicht fällbaren, aber mit Ammoniak fällbaren Teil weiter zerlegt. Diese Fällung der übrigbleibenden Laugen mit Ammoniak war durchaus nötig, da Scandiumoxalat selbst in schwachen Mineralsäuren, wie sie der Aufschluß immer enthält, außerordentlich löslich ist und daher stets ein Teil des Scandium bei der Oxalatfällung in den Laugen bleibt. Die mit Oxalsäure gefällten seltenen Erden wurden zur Anreicherung des Scandium vielfach weiteren Zerlegungen (Fällungen, fraktionierten Kristallisationen) unterworfen, worauf aber hier nicht näher eingegangen werden soll.

Wesentlich einfacher gestaltete sich die Vorbereitung der übrigen Mineralien und Gesteine. Sie wurden zunächst fein gepulvert und dann zur Entfernung der meist reichlichen Gas- und Wassereinschlüsse einige Zeit in Porzellantiegeln auf helle Rotglut erhitzt. Unterläßt man diese Vorbearbeitung, so zerspringen ungepulverte Stückchen explosionsartig und gepulverte zerstäuben, sobald der Bogen angezündet wird.

Sämtliche Präparate wurden, um unter gleichen Bedingungen entstandene Spektra zu erhalten, bei gleicher Stromstärke verdampft, und zwar ist eine verhältnismäßig hohe Stromstärke (20 A. bei 120 Volt Spannung) gewählt worden, weil einige Mineralien (z. B. Quarz, Zirkon, Bauxit usw.) nur bei großen Stromstärken zu reichlichem Verdampfen zu bringen sind. Die Verdampfung ist in gewöhnlichen, etwas ausgehöhlten Bogenlampenkohlen erfolgt, da es mir bei Stromstärken zwischen 5 und 40 A. nicht gelang, mit den weit reineren Achesongraphitstäben, die mir Hr. Prof. Muthmann (München) freundlichst zur Verfügung stellte, einen andern als nur sehr stark zischenden, unruhigen und leicht abreißenden Bogen zu erzielen. — Für die Aufnahmen selbst sind zwei Maßregeln von so wesentlicher Bedeutung, daß man bei deren Außerachtlassung in den häufigsten Fällen ohne Erfolg arbeiten wird. Man muß nämlich erstens reichliche Mengen Material (etwa 0.5 g bei meinen Versuchen) verdampfen, da Scandium zumeist nur in äußerst geringem Betrage in den Mineralien vorkommt und nur bei Verwendung größerer Materialmengen seine Spektrallinien auf den Photographien sichtbar werden. Nun tritt aber beim Verdampfen von solchen größeren Substanzmengen auf der Bogenkohle meist ein ziemlich helles kontinuierliches Spektrum auf, welches die schwachen Scandiumlinien völlig überdecken würde. Man muß daher weiterhin einen Spektrographen mit recht großer Dispersion für die Aufnahmen benutzen, welcher das kontinuierliche Spektrum genügend auslöscht. Ich habe die Spektra mit einem der Konkavgitterapparate[1]

---

[1] Zeitschrift für Instrumentenkunde 25, S. 371, 1905.

des Observatoriums aufgenommen und konnte hierdurch das kontinuierliche Spektrum so gut wie vollständig unterdrücken.

Die zweite für das Gelingen des Versuches durchaus nötige Bedingung ist die, daß man die in die Bogenkohle gefüllte Substanz völlig bis zum Verschwinden aller Spektrallinien verdampft, was man leicht durch Beobachtung des Bogens mit einem guten Taschenspektroskop konstatieren kann. Das Verdampfen von Gesteinen im Bogen entspricht nämlich durchaus einer fraktionierten Destillierung, die Hauptmenge der leichtest verflüchtigbaren Bestandteile (z. B. die Alkalien) verdampft zu Beginn des Prozesses, während die Hauptmenge der schwerst verflüchtigbaren Bestandteile, zu denen gerade das Scandium gehört, erst ganz zum Schluß verdampft. Würde man daher in die Bogenkohlen zwar eine große Menge eines Minerales einfüllen, die photographische Aufnahme des Spektrums aber schon nach Verdampfen eines kleinen Teiles dieser Substanz beenden, so würde man von den schwerst verdampfbaren Elementen (z. B. Sc, Zr, Th, Ta), falls sie nicht in sehr großer Menge in dem Mineral enthalten sind, keine Andeutung in dem resultierenden Spektrum erhalten und zu einer unrichtigen Anschauung über die Zusammensetzung des betreffenden Minerales kommen. Dieser Fehler ist wohl überaus häufig begangen worden, und er allein dürfte die Schuld daran tragen, daß man über das Vorkommen des Scandium auf der Erde bisher nichts wußte.

Nach diesen Vorbemerkungen führe ich die von mir auf Scandium untersuchten Mineralien und Gesteine an. Die Buchstaben s, ls, st bedeuten, daß die stärksten Scandiumlinien eben sichtbar, bzw. leicht sichtbar bzw. stark in dem Spektrum der untersuchten Substanz auftreten. Y bedeutet, daß sich seltene Erden konstatieren lassen.

1	Amphibolit: Wildschapbach, Schwarzwald	ls	Y
2	Andalusitglimmerfels: Schneeberg i. Sachsen	s	—
	Andesit:		
3	Augitandesit, Blidar i. Ungarn	s	—
4	Hornblendeandesit, Stenzelberg, Siebengebirge	s	—
5	Apatit: Risör i. Norwegen	s?	Y
6	Apophyllit: Harzburg i. Harz	—	—
7	Argyrodit: Freiberg i. Sachsen	—	—
8	Arsenkies: Altenberg i. Erzgebirge[1]	—	—
9	Augit, kristall.: Daun i. d. Eifel	ls	—

[1] Dieses Mineral enthält neben viel Kupfer auch viel Zinn und eine Spur Silber.

	Basalt:		
10	Joachimsthal i. Böhmen	s	Y
11	Nephelinbasalt, Altenberg i. Erzgebirge	s	—
12	Plagioklasbasalt, " " "	s—ls	—
13	Basalttuff (Wacke): Joachimsthal i. Böhmen	s	Y?
14	Bauxit: Wochein	s?	—
	Beryllmineralien:		
15	Beryll, Elba	ls—st	—
16	" Temecula, Riverside Co. Kalifornien	s?	—
17	" Sætersdalen i. Norwegen	s?	—
18	" Raade i. Norwegen	—	—
19	" Pišek i. Böhmen	—	—
20	" Limoges i. Frankreich	—	—
21	" Pala, Kalifornien (lithiumhaltig)	—	—
22	" Hühnerkobl, Rabenstein bei Bodenmais i. Bayern	—	—
23	" Helsingfors i. Finnland	ls—st	—
24	" ?, bezogen von Merck i. Darmstadt	ls	—
25	Smaragd, ? bezogen von Merck i. Darmstadt	ls—st	—
26	" ? Sibirien	ls	—
27	" Habachthal, Salzburg	—	—
28	Aquamarin, Miask, Ural	ls	Y
29	Phenakit, Kragerö i. Norwegen	—	—
30	Chrysoberyll, Minas Geraës, Brasilien	—	—
31	Muttergestein von Aquamarin Miask	s	Y
32	" " Beryll Sætersdalen	—	Y
33	" " (Chlorit) von Smaragd Habachthal	—	—
34	" " (Quarz) von Beryll Helsingfors	—	—
35	" " (Feldspat) von Beryll Pišek	s?	Y
36	" " Beryll von Chesterfield, Mass., U. S. A.	s?	Y
	Bleimineralien:		
37	Pyromorphit, Cornwall i. England	s?	Y
38	Bleiblende, Michelbach bei Altenkirchen i. Westerwald	—	—
39	Bleiglanz, Zinnwald i. Erzgebirge	ls	Y
40	Braunspat (in Kontakt mit Pechblende): Joachimsthal i. Böhmen	—	Y
41	Bronzit mit Graphit in Gabbro: Radauthal i. Harz	ls	Y
42	Chlorit: Zöptau i. Mähren	ls	Y
43	Chloritschiefer: Erdmannsdorf i. Erzgebirge	ls	?
44	Chloritschiefer mit Granat: Gurgl, Ötzthal, Tirol	—	—
45	Chromeisenstein: Beresowsk, Ural	—	—
	Columbit:		
46	Ettazinnmine, U. S. A.	s	Y
47	Moss i. Norwegen	ls—st	Y
48	Cyanit: Greiner i. Tirol	—	—
49	Diallag: Radauthal i. Harz	ls	—
	Diorite:		
50	Glimmerdiorit, Biegelsberg i. Odenwald	s	Y
51	Augitdiorit, Snarum i. Norwegen	ls	Y?
52	Hornblendediorit, Mühlthal, Eberstadt i. Odenwald	ls	Y

	Eisenerze:		
53	Magneteisen, Hitterö i. Norwegen (zwei Exemplare)	—	Y
54	» Arendal i. Norwegen	—	—
55	Tellurisches Eisen von Ovifak i. Grönland	—	—
56	Eisenglanz, Zinnwald i. Erzgebirge	—	—
57	Magneteisenerz, Berggießhübl, Zwieseler Erbstolln	—	—
58	Hochofenschlacke	s?	Y
59	Eklogit: Eppenreuth i. Fichtelgebirge	s	Y
	Feldspate:		
60	Anorthitkristall, Pesmeda i. Tirol	—	Y
61	Mikroklin, Mitchell Co, N. Carolina, U. S. A.	—	—
62	Orthoklas, Arendal i. Norwegen	—	—
63	Oligoklas, Bamle i. Norwegen	—	—
64	Albit, Bamle i. Norwegen	—	—
65	Labradorit, Labrador, U. S. A.	—	—
66	Feldspat aus der Gadolinitgrube in Hitterö i. Norwegen (zwei Exemplare)	—	Y
67	Feldspat aus der Gadolinitgrube in Ytterby i. Schweden (zwei Exemplare)	s	Y
	Fluorit, kristall.:		
68	Zinnwald i. Erzgebirge	s	Y
69	Sarnthal i. Tirol	—	Y
70	Fruchtschiefer: Tirpersdorf i. Sachsen	ls	Y
71	Gabbro: Radauthal i. Harz	ls	Y
	Glimmer:		
72	Margarit von Naxos	s	Y
73	Paragonit, Mont Campion, Tessin	s?	—
74	Eisenlithionglimmer, Niederpöbel i. Sachsen	st	Y
75	Zinnwaldit, Luxullian, Cornwall i. England	s	—
76	» Carrock Fell, Cumberland i. England	s	Y?
77	» Zinnwald i. Erzgebirge	ls	Y?
78	Lepidolith, Rožna i. Mähren	—	—
79	Muscovit, Hitterö i. Norwegen	s	—
80	» Easton, Pennsylvanien, U. S. A.	—	—
81	Biotit, Hitterö i. Norwegen	ls	Y
82	» Miask i. Ural	—	—
83	» (vom Xenotim, von Drossbach bezogen)	ls	Y
84	Glimmer aus der Gadolinitgrube von Ytterby i. Schweden	st	Y
85	Rabenglimmer, Altenberg i. Erzgebirge	s—ls	Y?
	Glimmerschiefer:		
86	St. Michaelis bei Freiberg i. Sachsen	ls	Y
87	Johanngeorgenstadt i. Sachsen	s—ls	Y
88	Joachimsthal i. Böhmen	s—ls	Y
89	Freiwald bei Ehrenfriedersdorf i. Sachsen (Zinnerzformation)	ls	Y?
90	Ytterby i. Schweden	st	Y
91	Asch i. Böhmen	s	Y
92	Granatglimmerschiefer, Zöptau i. Mähren	s?	Y
93	» Miask i. Ural	s	Y
94	» Gossensaß i. Tirol	—	—
95	Sericitglimmerschiefer, Hallgarten i. Taunus	s	Y
96	Kalkglimmerschiefer, Brenner i. Tirol	—	—

	Gneiß:		
97	Hornblendegneiß, Schapbach i. Schwarzwald	s	—
98	Zweiglimmergneiß, Preßnitz i. Erzgebirge	s	Y
99	Biotitgneiß, granatführend, Fußberg i. Spessart	s	Y
100	Kinzigit, Kinzigthal i. Schwarzwald	ls	Y
101	Biotitgneiß, Freiberg i. Sachsen	s	—
102	Graphitgneiß, Gadernheim i. Odenwald	—	—
103	Hornblendegneiß, St. Pierre i. d. Vogesen	s	—
104	Sericitgneiß, Fischbach i. Taunus	s	Y
105	Zweiglimmergneiß, epidotreich, Groß-Venediger i. Tirol	—	—
106	Cordieritgneiß, granatführend, Bodenmais i. Bayern	ls	Y
107	Muscovitgneiß, Niederpöbel i. Sachsen	s	Y
108	kleinkörnig schuppiger grauer Gneiß (oberer Gneiß), Naundorfer Schenke bei Hennersdorf i. Sachsen	s	Y?
109	[illegible] Gneiß (unterer Gneiß) Lauenstein bei Alten- [illegible]	s	Y?
110	glimmerschieferartiger Gneiß, granatführend, Hennersdorf i. Sachsen	s	Y?
111	Gneißglimmerschiefer: Penig i. Sachsen	s	Y
112	Goyazit (?) (von Dr. Weiss-München erhalten), Brasilien	ls	Y
	Granat:		
113	schwarzer, Fundort unbekannt	—	Y
114	Pyrop, " "	ls	Y
115	Granat, Zöptau i. Mähren	ls	Y
116	Granat, Gurgl, Ötzthal i. Tirol	s	Y
117	Granatfels: Berggießhübl, Zwieseler Erbstolln	—	—
118	Granatglimmerfels: Taubenberg bei Kupferberg i. Böhmen	ls	Y
	Granit:		
119	Zweiglimmergranit, Reuth. Gefrees i. Fichtelgebirge	s?	—
120	Kugelgranit, Krötenloch, Schwarzbach i. Riesengebirge	—	Y
121	Hornblendegranit, yttrotitanitführend. Riesengebirge	s?	Y
122	Schriftgranit, Hitterö i. Norwegen	—	—
123	Augitgranit, Carrock Fell, Cumberland i. England	—	Y
124	Lithiongranit, Greifenstein i. Erzgebirge	—	—
125	Turmalingranit, Eibenstock i. Erzgebirge	—	—
126	Biotitgranit, Brocken i. Harz	s	Y
127	Mikrogranit, Niederpöbel i. Sachsen	—	Y
128	" mit beginnender Verzwitterung, Niederpöbel i. Sachsen	—	Y
129	Hornblendegranitit, Pajubahti	ls	Y
130	Luxullianit, Luxullian, Cornwall i. England	s	—
131	Stockscheider, Geyer i. Erzgebirge	—	—
132	Muscovitgranit, Grauer Stein, Glattbach i. Spessart	s	Y
133	Granit, Königshain i. Schlesien	s?	Y
134	" (alter), Grimstad i. Norwegen	s?	Y
135	" (Frederickshaldgranit), Fundort unbekannt, Norwegen	s?	Y
136	" Oberschlema i. Erzgebirge	s?	Y?
137	" grobkörnig, Joachimsthal i. Böhmen	—	—
138	" feinkörnig, " " "	—	—
139	" in Kontakt mit Glimmerschiefer, Johanngeorgenstadt i. Erzgebirge	—	—
140	" Zinnwald i. Erzgebirge (Li- u. Sn-reich)	ls	Y

	Granit:		
141	Granit, Altenberg i. Erzgebirge (Li- u. Sn-reich)	s	Y
142	» Bobritzsch i. Sachsen	s	Y
143	» (Fleyher), Steinhübel bei Grünwald i. Erzgebirge	s	—
144	» grauer feinkörniger, Gleesberg bei Schneeberg i. Erzgebirge	s	Y?
145	» feinkörniger, Wilzschhaus bei Eibenstock i. Erzgebirge	s?	Y?
146	» Kirchberger Massiv, Burkersdorf i. Erzgebirge	s	Y
147	» Karlsbad i. Böhmen	s	Y
148	» Bautzen i. Lausitz	ls	Y
149	» Markersdorf i. Lausitz	s	Y
150	» Hauptgranit des Eibenstockmassivs, Wilzschhaus i. Erzgebirge	—	—
151	» roter, Dohna i. Sachsen	s	Y
152	» feinkörnig, Altenberg i. Erzgebirge (Li- u. Sn-arm)	s?	Y
153	» Lockwitz i. Sachsen	s	Y
154	» grobkörnig, weiß, Dohna i. Sachsen, linkes Talgehänge, nahe der Schloßmühle	s	Y?
155	» mittelkörnig, schwarz, Dohna i. Sachsen, rechtes Talgehänge, unterhalb Bahnhof Dohna	s	Y?
156	» verzwittert, Markersbach i. Sachsen, Pfarrbusch (lithiumhaltig)	s—ls	Y
157	» Turmalingranit, Gottleuba i. Sachsen	s	Y?
158	» Riesenstein bei Meißen	s?	Y?
159	Greisen, Zinnwald i. Erzgebirge	ls	Y
160	» Grube Paradies bei Altenberg i. Erzgebirge	s?	Y?
	Granitporphyr:		
161	Beucha bei Leipzig	s—ls	Y
162	Geising bei Altenberg i. Erzgebirge	s	Y?
163	Zinnwald i. Erzgebirge	s	Y?
164	(normal), Holzhau bei Hermsdorf i. Erzgebirge	s	Y
165	(hornblendereich), Holzhau bei Hermsdorf i. Erzgebirge	s	Y
166	Granitsyenit: Klosterhäuser bei Meißen i. Sachsen	s?	Y?
167	Granulit: Roßwein i. Sachsen	s	Y
168	Kalk, kristalliner: Schückelshöhe bei Hermsdorf i. Erzgebirge	—	—
169	Kinnediabas: Billingen bei Schonen i. Schweden	ls	Y?
170	Klinochlor: Preduzza i. Tirol	—	Y
171	Kokkolith: Arendal i. Norwegen	—	—
172	Koppit: Kaiserstuhl, Baden	—	—
173	Kryolith: Ivigtut i. Grönland	—	—
	Kupfererze:		
174	Kupferglanz, Malachit, Kupferlasur aus Zinnwald i. Erzgebirge	s	Y
175	Kupferwismutglanz, Niederpöbel i. Sachsen	—	—
176	Kupferkies, Niederpöbel i. Sachsen	ls	Y
177	Kupferschiefer, Mansfeld	s—ls	—
178	Kupferschlacke (Pflastersteine)	s	Y
179	Laumontit: Radauthal i. Harz	—	—
180	Liparit: Schemnitz i. Ungarn	s	Y

181	Marmor: Kragerö i. Norwegen	s?	—
182	Melaphyr: Plauen i. Sachsen	s	Y
	Meteorite:		
183	Mukerop, Bez. Gibeon, D. S. W. Afrika (1899)	—	—
184	Brenham Township, Kiowa Co, Kansas, U. S. A. (1885)	—	—
185	Pultusk	s	—
186	Molybdänglanz: Niederpöbel i. Sachsen	st	Y
187	Nakrit: Zinnwald i. Erzgebirge	s	Y
188	Nephelin: Katzenbuckel i. Odenwald	s?	Y
189	Norit: Hitterö i. Norwegen	—	—
	Olivin:		
190	Dreis i. d. Eifel	s?	—
191	Olivin in Norit, Radauthal i. Harz	s?	—
192	Olivingabbro: Radauthal i. Harz	ls	Y?
193	Orthoklasporphyr: Altenberg i. Erzgebirge	s	Y
	Pechstein:		
194	(schwarz) Götterfelsen bei Meißen i. Sachsen	s?	Y
195	(rot) " " " " "	s?	Y
196	Garsebach " " " "	s?	Y
197	Braunsdorf bei Tharandt i. Sachsen	s?	Y
198	Phonolith: Hammer, Unterwiesenthal i. Erzgebirge	s?	Y
	Phyllit:		
199	Glimmerphyllit, Erdmannsdorf i. Erzgebirge	s?	—
200	Albitphyllit, Hermsdorf i. Erzgebirge	ls	Y?
201	Quarzphyllit, Sternweg bei Altenberg i. Erzgebirge	s	—
202	Phyllit, granatführender, glimmeriger, Steinbruch Silberberg bei Hermsdorf i. Erzgebirge	ls	Y?
203	Phyllit, glimmerig, Schönfeld bei Nassau i. Erzgebirge	ls	Y
204	Phyllit, Lößnitz i. Sachsen	s	Y
205	Prehnit, kristall.: Harzburg i. Harz	—	—
206	Quarz: Zinnwald i. Erzgebirge	—	—
	Quarzporphyr:		
207	normal, Zinnwald i. Erzgebirge	—	Y
208	kristallreich, zwischen Zwitterbändern, Gnad. Gottes Grube, Zinnwald i. Erzgebirge	s?	Y
209	normal, Kopfhübel bei Teplitz	s?	Y
210	karbonisch, Hermsdorf i. Erzgebirge	s	—
211	fluidaler, Augustusburg i. Sachsen	s	Y
212	Schwerspat: Zinnwald i. Erzgebirge	—	Y
	Seltene Erden haltende Mineralien:		
213	Äschynit, Fundort unbekannt, bezogen von Droszbach	ls—st	Y
214	Euxenit, Arendal i. Norwegen	s	Y
215	" Sætersdalen i. Norwegen	st	Y
216	" (?), Risör i. Norwegen	s	Y
217	" Fundort unbekannt, bezogen von Drossbach	—	Y
218	Muttergestein des Euxenits von Sætersdalen i. Norwegen	ls	Y
219	Fergussonit, Fundort unbekannt, bezogen von de Haën	s	Y

	Seltene Erden haltende Mineralien:		
220	Fluorcerit, Österby i. Schweden	s?	Y
221	Gadolinit, kristall., Hitterö i. Norwegen	—	Y
222	» Llano Texas, U. S. A.	—	Y
223	» Sætersdalen i. Norwegen	—	Y
224	» Ytterby i. Schweden	ls	Y
225	» Österby i. Schweden	—	Y
226	» Fundort unbekannt, bezogen von Dr. Sthamer	—	Y
227	» » » » » de Haën	—	Y
228	Gadolinit-Orthit, Österby i. Schweden	ls	Y
229	Monazitsand, brasilianischer, bezogen von Dr. Kuhnheim	s	Y
230	» » » » Dr. Knöfler	—	Y
231	» nordamerikanischer, bezogen von Dr. Drossbach	—	Y
232	Orthit, Fundort unbekannt, bezogen von Drossbach	—	Y
233	» Hitterö i. Norwegen	—	Y
234	» Arendal i. Norwegen	—	Y
235	» Österby i. Schweden	—	Y
236	Polykras, kristall., Hitterö i. Norwegen	—	Y
237	Samarskit, Fundort unbekannt, bezogen von Drossbach	s	Y
238	» » » » » de Haën	—	Y
239	Thorit, Arendal i. Norwegen	s?	Y
240	» Hitterö i. Norwegen	—	Y
241	Tschewkinit, Miask i. Ural	—	Y
242	Xenotim, Tvedestrand i. Norwegen	s	Y
243	» Dattas i. Brasilien	—	Y
244	» Fundort unbekannt, bezogen von Drossbach	ls	Y
245	Yttrialit, Llano Texas, U. S. A.	—	Y
246	Yttrotitanit, Arendal i. Norwegen	ls	Y
247	» Fundort unbekannt, Norwegen	st	Y
248	» » » bezogen von de Haën	st	Y
249	Serpentin, edler: Snarum i. Norwegen	s?	—
250	Smaragditfels: Buck Creek, N. Carolina, U. S. A.	—	—
	Syenit:		
251	Elaeolithsyenit, Endialyt führend, Magnet Cove, Arkansas, U. S. A.	s?	Y
252	Elaeolithsyenit, normal, Smedsgaarden i. Schweden	—	—
253	Augitsyenit, Laurvik i. Norwegen	s	Y
254	Glimmersyenit, Wildschapbach i. Schwarzwald	ls	Y
255	Augitsyenit, Les Bossons, Chamounix, Frankreich	—	—
256	Hornblendesyenit, Ditro i. Siebenbürgen	s?	—
257	Zirkonsyenit, Brevig i. Norwegen	—	Y
258	Syenit, Hartha bei Gauerwitz bei Meißen	s	Y?
259	Talkschiefer: Zöptau i. Mähren	s?	—
260	Tantalit: Fundort unbekannt	s	Y
261	Tonschiefer, untersilurischer: Berggießhübl i. Sachsen, Zwieseler Erbstolln	s	Y?
262	Thulit: Arendal i. Norwegen	s?	Y
	Titanerze:		
263	Ilmenorutil (?), Sætersdalen i. Norwegen	—	—
264	Rutil, aus brasilianischem Goldsand, Fundort unbekannt	—	—

	Titanerze:		
265	Rutil, Fundort unbekannt	—	Y?
266	Titaneisen, Fundort unbekannt	s?	Y?
267	Titanfavas, Brasilien, Fundort unbekannt	—	Y
268	Titanit, kristall., Fundort unbekannt	s	Y
	Topas (Pyknit):		
269	Zinnwald i. Erzgebirge	—	Y
270	Niederpöbel i. Sachsen	—	—
271	Topasfels: Schneckenstein i. Erzgebirge	s	Y
272	Trachyt: Drachenfels i. Siebengebirge	s?	Y
273	Turmalin: Kragerö i. Norwegen	—	—
	Uranerze:		
274	Bröggerit, Raade i. Norwegen	—	Y
275	Cleveit von Moß und Arendal i. Norwegen	ls	Y
276	" " Tvedestrand i. Norwegen	—	—
277	Pechblende von Joachimsthal (leichtest lösliche Fraktion der Doppelnitrate der seltenen Erden, erhalten von Dr. Feit-Vienenburg)	—	Y
278	Uranerz, Arendal i. Norwegen	—	Y
	Vanadinit:		
279	Fundort unbekannt, Nordamerika	s	Y
280	Muttergestein des Vanadinits, Nordamerika	—	Y
	Vulkanische Produkte:		
281	Asche des Vesuv, 1870?	s	Y
282	Lava des Vesuv, Resina 1860	ls	Y
283	Lavabombe des Vesuv, 1872	ls	Y
284	Wavellit: Cerhovič i. Böhmen	s?	Y
	Wismuterze:		
285	Gedieg. Wismut, Altenberg i. Erzgebirge	s?	Y
286	Wismutocker, Zinnwald i. Erzgebirge	—	—
287	Kupferwismutglanz, Niederpöbel i. Sachsen	—	—
288	Gedieg. Wismut, Johanngeorgenstadt i. Sachsen	—	—
289	Wismutocker, " " " "	—	Y
	Wolframerze:		
290	Ferberit (?) Fundort unbekannt, Australien, bezogen von de Haën	—	—
291	Scheelit, Neuseeland, Australien	—	Y
292	Scheelit, kristall., Zinnwald i. Erzgebirge	st	Y
293	Stolzit, kristall., " " "	st	Y
294	Wolframit: Connecticut, U. S. A.	—	Y
295	" Zinnwald i. Erzgebirge, Vereinigt Zwitterfeld Fundgrube	st	Y
296	Wolframit: Niederpöbel i. Sachsen	st	Y
297	Manganowolframit: Niederpöbel i. Sachsen	ls	Y
298	Wolframit: Schlaggenwald i. Böhmen	s?	Y
299	" Fundort unbekannt, England, bezogen von de Haën	—	Y
300	" Colorado, U. S. A.	ls	Y?
301	" Carn Brea, Cornwall, England	s—ls	Y
302	" Zinnwald i. Erzgebirge, Gnade Gottes Grube	st	Y
303	" Altenberg i. Erzgebirge	ls	Y

	Wolframerze:		
304	Wolframit von Malakka	s	Y
305	Muttergestein des Wolframites von Colorado	s	—
306	Wolframocker: Zinnwald i. Erzgebirge	st	Y?
	Zinkerze:		
307	Zinkblende von Bensberg	—	—
308	» in Pyroxenfels, Gelbe Birke bei Schwarzenberg i. Sachsen	—	Y
309	Zinkblende, Michelbach bei Altenkirchen i. Westerwald	—	—
310	» , kristall., Michelbach bei Altenkirchen i. Westerwald	—	—
311	Marmatit, Freiberg i. Sachsen	—	—
312	Willemit, New Jersey	—	Y
313	Kieselzinkerz Laurion i. Griechenland	s	Y
314	Zinkspat, Bieberwier i. Tirol	—	—
315	Zinkit, New Jersey	—	Y
316	Franklinit, New Jersey	—	Y
317	Strahlenblende, Pržibrann	—	—
318	Zinkblende, Zinnwald i. Erzgebirge	—	—
	Zinnerze:		
319	Zinnstein, Geyer i. Erzgebirge	—	—
320	» , kristall., Zinnwald i. Erzgebirge, Vereinigt Zwitterfeld Fundgrube	st	Y
321	Zinnstein, derb, Zinnwald i. Erzgebirge. Gnade Gottes Grube	st	Y
322	» , pulverig, im Kontakt mit Muttergestein, Zinnwald i. Erzgebirge	st	Y
323	Zinnstein, Altenberg i. Erzgebirge	ls—st	Y
324	» , kristall., Niederpöbel i. Sachsen	st	Y
325	Zinnkies, St. Agnes, Cornwall i. England	—	—
326	Frankëit, Poopo i. Bolivia	—	—
327	Kylindrit, » » » (enthält Germanium)	—	Y
328	Holzzinn, Chorolque i. Bolivia	ls—st	—
329	Zinnerz, Chayanta » »	s	Y
330	» , Tazna » »	ls—st	Y
331	» i. Hornblende, St. Christoph bei Breitenbrunn i. Sachsen	—	Y
332	» , Freiwald bei Ehrenfriedersdorf i. Sachsen	s	—
333	Nadelzinn, St. Agnes, Cornwall i. England	ls	Y
334	Holzzinn, » » » » »	st	—
335	Zinnerz, Viktoria, Australien	ls	Y?
336	» , Banka auf Sumatra	s	Y
337	» , Oruro i. Bolivia	s—ls	—
338	» , Schlaggenwald i. Böhmen	s—ls	—
339	» , Rebordoza, Portugal	ls	Y?
340	Zinnsand, Fundort unbekannt, Frankreich	s	Y?
341	» , Tasmania i. Australien	ls	—
342	Zinnerz, St. Mauritius zu Abertham i. Erzgebirge, I. Probe	s?	Y?
343	» , » » » » » » , II. »	s?	Y?
344	» i. Topas, St. Mauritius zu Abertham i. Erzgebirge	s	Y?
345	Zinnstein, kristall., Kulm i. Böhmen	s—ls	—
346	Zwitter, grau, Altenberg i. Erzgebirge (Li- u. Sn-reich)	ls	Y
347	» grün, Altenberg i. Erzgebirge (Li- u. Sn-arm)	s?	Y
348	» (aus Quarzporphyr entstanden), Zinnwald i. Erzgebirge	s?	Y
349	» (mit 1·5 Prozent Zinn), Niederpöbel i. Sachsen	s?	Y
350	Zinnschlacke, Zinnwald i. Erzgebirge	st	Y

	Zinnerze:		
351	Zinnraffinierungsrückstand, Zinnwald i. Erzgebirge.	st	Y
352	Zinn, Zinnwald i. Erzgebirge	—	—
	Zirkonerze:		
353	Zirkonoxydmineral, Brasilien (von Dr. Weiss, München, erhalten)	s	Y
354	Zirkonfavas, Brasilien (von Dr. Weiss, München, erhalten) . .	—	Y
355	Malakon, Hitterö i. Norwegen	s	Y
356	Baddeleyit, Brasilien (von Dr. Weiss, München, erhalten) . .	—	Y
357	Wöhlerit, Langesundfjord i. Norwegen	—	Y
358	Katapleit, " " "	s	Y
359	Hyazinth, Expailly, Frankreich	—	Y
360	Eudialyt, Grönland	s	Y
361	Alvit, Ryfylke i. Norwegen	s	Y
362	" , Arendal " "	ls	Y
363	Zirkon, Ceylon	s	Y
364	" , Ural	s	Y
365	" , Brevig i. Norwegen	s	Y
366	" , Connecticut, U. S. A.	s	Y

Das Hauptergebnis der in der Tabelle mitgeteilten Einzelresultate ist die überraschende Tatsache des allgemeinen Vorkommens des Scandium auf der Erde. In fast allen Gesteinen, aus denen die Gebirge der Erde oder besser die Hauptteile der Erdkruste selbst gebildet sind, ist Scandium erkennbar, es ist kein seltenes Element mehr, sondern hat vielmehr die allerweiteste und größte Verbreitung ebenso wie nur eine kleine Zahl der übrigen bekannten Elemente. Ich bin der Überzeugung, daß man es auch in den Gesteinen, in welchen ich es nicht fand, finden würde, wenn man nur größere Mengen Material im Bogen verdampfen würde, als ich es getan habe.

Durch diesen Nachweis der allgemeinen Verbreitung des Scandium auf der Erde ist es nun nicht mehr befremdlich, sondern durchaus natürlich, daß Scandium überall in den Sternen und der Sonne zu finden ist.

Als von Interesse mag noch erwähnt werden, daß der Meteorstein von Pultusk, welcher gewissermaßen einen Übergang von der Erde zu den Gestirnen herstellt, einen kleineren Scandiumgehalt hat als die meisten von mir untersuchten Gesteine der Erde.

An dieses Hauptergebnis schließen sich weitere an. So folgt zunächst, daß, wie vorauszusehen war, unter den zur Zeit bekannten Mineralien sich ein eigentliches Scandiumerz, d. h. ein Mineral, welches Scandium als wesentlichen, nicht bloß akzessorischen Bestandteil führt, von mir nicht gefunden worden ist. Dagegen ergibt sich, daß Scandium in recht vielen Mineralien vorkommen kann, wenn auch nicht vorzukommen braucht. Diejenigen, in denen Scandium am häufigsten anzutreffen ist, sind die Zirkonmineralien, Berylle, die Titanate,

Niobate und Titanoniobate der seltenen Erden, der Zinnstein, die Wolframerze und die Glimmer. Die Menge des Scandium in diesen Mineralien ist eine in weiten Grenzen schwankende, mit wenigen Ausnahmen aber stets eine so äußerst kleine, daß chemische Analysen wohl kaum dieses Element erkennen lassen werden.

Die scandiumreichsten, reichlich vorkommenden Mineralien sind einige Euxenite und Yttrotitanite, der Glimmer der Ytterbygrube, der Zinnstein und der Wolframit von Zinnwald im Erzgebirge. Das letztgenannte Mineral enthält nach einer quantitativen, von mir spektrographisch geprüften Analyse von Prof. R. J. Meyer etwa 0.2 Prozent Sc_2O_3, also einen Betrag, der den der Euxenite und Yttrotitanite um mindestens das Zehnfache übertrifft, so daß der Gewinnung größerer Mengen dieses Elementes nichts mehr im Wege steht. Irgendeine Gesetzmäßigkeit über das Vorkommen des Scandium in den Mineralien ließ sich nicht auffinden. Bei der Untersuchung eines größeren Gangstückes von Hitterö, welches aus Feldspat, Quarz, Biotit, Eisenerz, Orthit, Gadolinit, Malakon, Thorit bestand, fand sich Scandium im Biotit und Malakon, nicht aber in dem seltene Erden enthaltenden Orthit, Gadolinit, Thorit, wo man es nach der bisherigen Kenntnis der Eigenschaften dieses Elementes hätte erwarten müssen.

Auch für das Vorkommen des Scandium in den Gesteinen ist keinerlei Gesetzmäßigkeit erkennbar. Es ist in Gesteinen aller möglichen chemischen Zusammensetzung und petrographischen Beschaffenheit zu finden. Auch hier ist der Gehalt an Scandium erheblichen Schwankungen unterworfen, aber stets ein äußerst geringer. In einigen Fällen scheint derselbe der Menge des Glimmers proportional zu sein, welcher zu den wesentlichen Bestandteilen des Gesteins gehört. Dies ist z. B. bei vielen Graniten der Fall. Andrerseits haben aber einige Glimmerschiefer nicht so viel Scandium, als man danach erwarten müßte, und sind in dem Glimmerschiefer Granate ausgeschieden, so ist der Glimmerschiefer scandiumfrei geworden und die ganze Scandiummenge in die Granate übergegangen.

Die weite geographische Verbreitung der scandiumhaltigen Mineralien und Gesteine weist schon darauf hin, daß auch keine Gesetzmäßigkeit für das Vorkommen des Scandium in geologischer Beziehung vorhanden ist. In der Tat ist es für das Vorkommen dieses Elementes gleichgültig, ob die Gesteine sedimentären, plutonischen oder vulkanischen Ursprungs sind und ob ihre Bildung schon vor Beginn der historischen Geologie (archäische Gesteine) oder in der Jetztzeit (Vesuvlava) stattfand. Es sind in der oben gegebenen Tabelle Gesteine enthalten, deren Bildung in die allerverschiedensten geologischen Zeitperioden fällt, ohne daß in bezug auf das Scandium irgend-

ein Unterschied sichtbar wäre. Auch geologische Prozesse, wie endogene (Nr. 131) und exogene (Nr. 2, 117, 70) Kontaktmetamorphose, Imprägnationsmetamorphose, Pneumatolyse, sind ohne jeden erkennbaren Einfluß auf das Vorkommen dieses interessanten Elementes. Das gleiche gilt von der Nachbarschaft radioaktiver Mineralien, wie die Untersuchung der Mineralien und Gesteine von Joachimsthal und Johanngeorgenstadt beweist. Alle diese negativen Ergebnisse bei der Aufsuchung von Gesetzmäßigkeiten des Vorkommens von Scandium sowohl in mineralogischer wie in geologischer Beziehung weisen wiederum darauf hin, daß Scandium eben ein überaus allgemein auf der Erde verbreitetes Element sein muß, etwa wie das Eisen, welches man auch überall findet. Es mag nebenbei hier bemerkt werden, daß auch die Verbreitung der seltenen Erden eine durchaus allgemeine zu sein scheint. Ich habe bei der vorliegenden Untersuchung auf das Vorkommen dieser Elemente geachtet und habe, da Lanthan und Yttrium eine sehr große spektrale Empfindlichkeit haben, ungemein häufig das Auftreten der seltenen Erden, und zwar meist zusammen mit Scandium, konstatiert. Letzteres Element kann aber auch ohne Begleitung der seltenen Erden vorkommen (Nr. 9, 15, 23, 24, 25, 26, 49, 328, 334, 341), und dies ist vielleicht eine Stütze für die Ansicht von Urbain, daß Scandium nicht zu den seltenen Erden zu rechnen sei. Ein Hauptcharakteristikum für diese Elemente ist nämlich, daß sie immer zu mehreren gleichzeitig, wenn auch in wechselnden relativen Mengen vorhanden sind. Es ist kein Fall bekannt, wo eines der Elemente dieser Gruppe allein ohne Begleitung wenigstens einiger der anderen vorkommt, wie es tatsächlich beim Scandium der Fall ist.

Nachdem durch die vorliegende Arbeit ermöglicht worden ist, größere Mengen Scandium zu gewinnen, ist zu hoffen, daß dieses Element einer eingehenden chemischen und besonders physikalisch-chemischen Untersuchung unterzogen wird[1]. Ich habe mich im Verlaufe der chemischen Vorarbeiten für die vorliegende Untersuchung wiederholt überzeugt, daß die chemischen Eigenschaften des Scandium nur recht unsicher bekannt sind und das Scandium viele Reaktionen haben muß, die bisher überhaupt noch unbekannt sind.

Dem Vorkommen reichlicherer Mengen von Scandium in und um Zinnwald im Erzgebirge habe ich eine weitere Untersuchung gewidmet, die recht interessante Resultate geologischen wie auch allgemeineren Inhaltes ergeben hat. Diese Untersuchung kann aber erst dann beendet werden, wenn ich an Ort und Stelle eine große Reihe von

[1] Diese Untersuchung ist inzwischen von Prof. R. J. Meyer mit großem Erfolg in Angriff genommen worden.

Gesteinen und Mineralien habe einsammeln können, die ich bisher nicht habe erwerben können. Daher soll die Publikation der bereits erhaltenen Resultate bis zum definitiven Abschluß verschoben werden.

Die Ausführung der vorliegenden Untersuchung ist mir seitens meines leider verstorbenen Chefs, des Geheimrats Vogel, durch Gewährung reichlicher Mittel zur Beschaffung des Versuchsmaterials sowie seitens des Hrn. Geh. Bergrats Prof. Dr. H. Credner (Leipzig) und des Hrn. Dr. C. Benedicks (Upsala) durch Überlassung einiger für meine Arbeit besonders wichtiger Gesteine und Mineralien ermöglicht worden. Ihnen allen spreche ich meinen wärmsten Dank aus[1].

[1] Während des Druckes der vorliegenden Arbeit ist mir eine Note (Proc. Royal Society, London 80, S. 516) von Sir W. Crookes bekannt geworden, welcher kürzlich aus dem sehr seltenen Mineral Wiikit Scandium hergestellt hat.

Ausgegeben am 30. Juli.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1908.

XXXIX.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

---

30. Juli. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Orth sprach über Resorption körperlicher Elemente im Darm mit besonderer Berücksichtigung der Tuberkelbacillen.

Er berichtet über Blutresorption aus dem Dickdarm beim Menschen und experimentelle Bestätigung dieser Beobachtungen bei Thieren. Ferner gibt er eine Übersicht über die Resultate einer grösseren Versuchsreihe, welche die Frage der Resorption von Tuberkelbacillen aus dem Darm und die enterogene Entstehung von Tuberkulose, insbesondere von Lungentuberkulose, zum Gegenstand hatte. Diese Untersuchungen hat er zusammen mit Fr. Dr. Lydia Rabinowitsch angestellt.

2. Hr. Meyer legte im Auftrage des auswärtigen Mitglieds Hrn. Nöldeke einen Aufsatz des Hrn. Dr. Yahuda »Über die Unechtheit des samaritanischen Josuabuches« vor.

Es wird gezeigt, dass die Zusätze zum massoretischen Text, welche das von Hrn. Gaster veröffentlichte samaritanische Josuabuch enthält, sehr späten Ursprungs und eine von Fehlern wimmelnde Übersetzung ins Hebräische aus arabischen Vorlagen sind, das neugefundene Buch somit sowohl historisch wie textkritisch werthlos ist.

3. Hr. E. Schwartz in Göttingen, correspondirendes Mitglied, übersendet: »Zur Geschichte des Athanasius VII.« (Sonderabdruck aus den Nachrichten der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Philologisch-historische Classe 1908), worin auf die Abhandlung des Hrn. Harnack »Die angebliche Synode von Antiochia im Jahre 324/5« (Sitzungsberichte 1908, S. 477ff.) entgegnet ist.

4. Hr. Koser überreichte seine Veröffentlichung »Staat und Gesellschaft zur Höhezeit des Absolutismus, 1648—1789« (aus »Die Kultur der Gegenwart«, herausgegeben von P. Hinneberg); Hr. Planck die zweite Auflage seines Werkes »Das Prinzip der Erhaltung der Energie«. Leipzig und Berlin 1908.

5. Folgende Druckschriften, zu deren Bearbeitung die Akademie Unterstützungen bewilligt hat, wurden vorgelegt: F. Keibel und C. Elze, Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Menschen. Jena 1908 und H. Finke, Acta Aragonensia. Bd. 1. 2. Berlin und Leipzig 1908.

6. Die Akademie hat durch ihre physikalisch-mathematische Classe als Beitrag zu den Kosten einer von dem Cartell der deutschen Akademien zu veranstaltenden Ausgabe der gesammelten Schriften Ludwig Boltzmann's 1000 Mark bewilligt.

Über Resorption körperlicher Elemente im Darm, mit besonderer Berücksichtigung der Tuberkelbacillen.

Von J. Orth.

(Unter teilweiser Mitarbeit von Dr. Lydia Rabinowitsch.)

Die Frage der Resorption körperlicher Elemente im Darmkanal hat schon seit langer Zeit Physiologen und Pathologen beschäftigt. Bei den Physiologen war es besonders die Frage der Fettresorption, welche verschiedene Beantwortung erfuhr, indem die einen annahmen, das Fett werde in Emulsion, d. h. als Aufschwemmung kleinster Fetttröpfchen, unmittelbar von der Darmschleimhaut aufgenommen, während andere behaupteten, erst gehe das Fett durch Verseifung in Lösung und werde dann im gelösten Zustande aufgesogen. In neuester Zeit scheint die letzte Anschauung die Oberhand zu gewinnen, aber in der Form, daß es sich nicht um rein osmotische Vorgänge handelt, sondern daß eine aktive Tätigkeit der Darmepithelien dabei eine Rolle spielt.

Was die Bakterien betrifft, so sind vor allem die zwei Fragen erörtert worden, ob unter normalen Verhältnissen ein Übertritt von Bakterien aus dem Darmkanal in die Lymph- oder Blutgefäße stattfindet, und ob ein solcher Übertritt bei Überschwemmung der Darmhöhle mit Bakterien statthat. In bezug auf den ersten Punkt hatten Nocard und Kaufmann angegeben, daß bei Hunden regelmäßig ein Übertritt von Darmbakterien während der Verdauung stattfinde, Desouby und Porcher hatten dagegen nur bei fettreicher Kost einen reichlichen Übertritt beobachtet, bei fettarmer dagegen sowohl den Chylus als auch die Mesenterialdrüsen stets keimfrei gefunden. Eine Nachprüfung dieser Angaben durch M. Neisser und durch Opitz hat aber ein völlig negatives Resultat gehabt, sowohl in bezug auf die Resorption durch Lymphgefäße (Mesenterialdrüsen) als auch in bezug auf den Übertritt ins Blut (Organe). In bezug auf die Resorption von Bakterien bei Überschwemmung des Darmes sind gleichfalls die Unter-

sucher zu verschiedenen Resultaten gekommen; auf jeden Fall ist bewiesen, daß auch dann nicht notwendig eine Resorption von Bakterien statthat. Daß aber eine solche überhaupt statthaben kann, beweisen uns die Krankheitsfälle, bei welchen zweifellos eine Infektion des Gesamtkörpers vom Darmkanal aus entstanden ist; ein Durchtritt von Bakterien ist möglich, aber er ist ein elektiver; nur bestimmte Bakterien werden resorbiert. Einen Beweis für die Möglichkeit der Resorption von Bakterien durch die unveränderte Darmwand geben aber auch diese Beobachtungen nicht, denn es könnte der Vorgang dabei so sein, daß erst eine Erkrankung des Darmes entsteht und dann erst von den erkrankten Stellen aus der Eintritt der Bakterien in Lymphe bzw. Blut erfolgt. Ein derartiger Übertritt bei erkranktem Darm ist uns ganz geläufig; es gibt aber anatomische und experimentelle Beobachtungen, welche für den Durchtritt gewisser Bakterien durch die (wenigstens makroskopisch) intakte Darmwand sprechen. Ich komme darauf nachher noch zurück, nachdem ich noch die Resorption einer dritten Gruppe von festen Körpern besprochen habe, von (im Sinne von selbständigen Lebewesen) nicht belebten Fremdkörpern, mögen sie nun von außen oder aus dem Körper selbst stammen. Von einzelnen Untersuchern (z. B. Wassilieff und Kleimann) ist angegeben worden, daß Kohlenstaub, Tusche, Karminkörnchen aus dem Darm resorbiert werden könnten; andere haben dies geleugnet. In jüngster Zeit ist insbesondere die Frage nach der Resorption von Kohlenstaub lebhaft diskutiert worden, seit Calmette und seine Schüler behauptet haben, die Kohle, welche die Anthracosis pulmonum bewirkt, sei intestinalen Ursprungs und das Paradigma für den intestinalen Ursprung der Lungentuberkulose.

Für die Lungenanthrakose ist von allen Seiten der intestinale Ursprung zurückgewiesen worden; auch in meinem Institut ist durch meinen Prosektor, Hrn. Dr. Beitzke, auf Grund von Experimenten dieses geschehen. Das schließt natürlich nicht aus, daß doch auch vom Darmkanal aus eine gewisse Resorption solcher feinsten Körperchen statthaben könnte; ich selbst vermag indessen aus eigener Wissenschaft darüber nichts zu sagen. Wohl aber sind mir gelegentlich dieser Diskussionen Beobachtungen wieder ins Gedächtnis zurückgerufen worden, welche ich schon vor langer Zeit und seitdem gelegentlich immer wieder gemacht habe, nämlich über Resorption von Blut aus dem Darmkanal, genauer gesagt über Resorption von roten Blutkörperchen selbst, nicht etwa von Blutfarbstoff allein. Wir haben, wie ich schon vor 35 Jahren zeigte, in der Anhäufung von roten Blutkörperchen in den Lymphräumen der regionären Lymphdrüsen ein gutes Mittel, um anatomisch die Resorption von Blut aus dem Wurzelgebiete

der zuführenden Lymphgefäße nachweisen zu können. Es ist mir nun aufgefallen, daß man bei Darmblutungen Resorptionserscheinungen an Lymphdrüsen sehen kann. Allerdings habe ich solche wenigstens makroskopisch nicht in den mesenterialen Lymphdrüsen, welche vom Dünndarm ihre Lymphzufuhr erhalten, bemerkt, aber in den um die großen Gefäße herumliegenden retroperitonäalen Drüsen, welche u. a. auch vom Dickdarm aus Lymphe erhalten. Eine ganz besonders augenfällige Beobachtung noch aus meiner Göttinger Zeit will ich hier kurz mitteilen.

Es handelte sich um einen 39jährigen Mann mit schwerer Leberschrumpfung (Lebercirrhose), bei dem schon im Leben eine Darmblutung festgestellt worden war, wie solche bei Leberschrumpfung nicht gar so selten sind. Bei der Herausnahme des Darms samt den Beckenorganen entleerten sich aus dem Mastdarm bröcklige blutige Massen; die ganze Schleimhaut des Mastdarms zeigte sich mit blutigen Massen dünn bedeckt, die sich mit Hilfe eines Wasserstrahles und des Fingers entfernen ließen. Die blutige Auflagerung setzte sich vom Mastdarm fort in das Colon, wo aber zugleich eine stärkere blutige Imbibition der Schleimhaut selbst zu bemerken war. Die Lymphknötchen hoben sich als graue Knötchen aus der verwaschen roten Schleimhaut hervor. Während in den unteren Abschnitten kleine gelbe Kotklumpen dem Blute beigemischt waren, sah man im Quercolon etwas größere Bröckchen mit wallnußgroßen, nur oberflächlich blutig gefärbten Kotballen. Im Colon ascendens war die Farbe weniger rot als rötlichbraun; im unteren Teil des Ileum befand sich auch noch etwas bräunlichrot gefärbte Flüssigkeit mit ein paar Kotbröckeln. Oben war der Dünndarm nahezu leer; nur ein wenig einer an Erbsbrei erinnernden Masse war der Schleimhaut aufgelagert. Die Lymphknötchen der Schleimhaut traten als kugelige Körperchen hervor. Die Schleimhaut des Dünndarms war gelblichgrau, im Jejunum fanden sich immer wieder von Strecke zu Strecke mit bläulicher Farbe durchschimmernde Venen, umgeben von kleinen Blutungen, besonders auf der Höhe einiger Falten.

Die Mesenterialdrüsen waren klein, grau; dagegen fiel die verhältnismäßige Größe und Rötung der retroperitonäalen Lymphdrüsen, vor allem linkerseits, auf. Die Lymphdrüsen waren umhüllt von Fettgewebe, das ganz durchsetzt war von dunkelrotes Blut führenden Gefäßen, die durch ihre variköse Beschaffenheit sich als Lymphgefäße erwiesen. Auch im Ductus thoracicus war blutiger Inhalt. Die Vergrößerung und das blutige Aussehen der Lymphdrüsen ging der Hauptsache nach bis zum Beckeneingang herunter; die Drüsen um die Anonyma iliaca waren klein und schiefrig, nicht rot gefärbt. Nach oben zu ließ sich die Veränderung bis ans Diaphragma hin verfolgen.

Wie das bei den Darmblutungen, welche bei Lebercirrhose auftreten, meistens der Fall ist, war die Stelle der Blutung, eine Eröffnung etwa eines größeren Blutgefäßes, nicht zu finden; man nimmt an, daß an vielen kleinen Stellen aus den gestauten kleinen Gefäßchen Blutaustritte statthaben. Im vorliegenden Falle hatte die Blutung nach dem ganzen Befund wesentlich im Dickdarm stattgefunden, der dadurch frisches Blut führte, welches zur Resorption geeignet war, während bei den häufigeren Blutungen in höhere Abschnitte des Darmrohres die Blutkörperchen mehr oder weniger zerstört im Dickdarm ankommen. Hier konnte Resorption frischer Blutkörperchen stattfinden; es war nirgendwo sonst eine Blutung vorhanden, von der aus hätte Blut resorbiert werden können; es fanden sich die Zeichen einer un-

gewöhnlich starken und, wie die Anfüllung der Lymphgefäße mit Blut bewies, noch frischen Blutresorption in den regionären Lymphdrüsen des Dickdarms, den retroperitonäalen, insbesondere an der linken Seite, wo das längere Colon descendens verläuft, in welchem, wie im Mastdarm, noch besonders reichlich Blut auf der Schleimhaut gefunden wurde — kurzum, alles deutet darauf hin, daß das resorbierte Blut aus dem Dickdarm stammt.

Aber stammen diese resorbierten Blutkörperchen aus der Darmhöhle oder aus der Darmwand? Im Sektionsprotokoll ist von einer blutigen Imbibition der Schleimhaut der unteren Colonabschnitte die Rede; es werden auch vom Jejunum kleine fleckweise Blutungen um die Venen herum erwähnt. Es sind also die Bedingungen für eine Resorption von Blutkörperchen aus der Darmwand gegeben, die an sich irgend etwas Besonderes nicht darbieten würde. Die Beobachtung ist also für eine Resorption von roten Blutkörperchen aus dem Darmlumen nicht voll beweiskräftig, wenn auch die in der Tat ganz ungewöhnliche Menge der resorbierten Blutkörperchen, die nicht einmal voll abgeschätzt werden kann, da schon der Ductus thoracicus Blut führte und also höchstwahrscheinlich ein Teil der resorbierten Blutkörperchen bereits wieder in den Blutkreislauf zurückgekehrt war, mir darauf hinzuweisen schien, daß die doch immerhin nur geringe blutige Imbibition der Darmwand, die noch dazu von Blutfarbstoff herrühren konnte, nicht genüge, um eine so große Menge von Blutkörperchen der Lymphe zu liefern, sondern daß auch eine Resorption von der Darmhöhle aus stattgefunden haben müsse. Aber das blieb eine Hypothese, kein sicherer Beweis.

Bei Gelegenheit der gleich zu erwähnenden Versuche mit Tuberkelbacillen habe ich Injektionen in den Mastdarm von Tieren ausgeführt. Dabei kam mir der Gedanke, experimentell festzustellen, ob bei den Tieren bei dieser Versuchsanordnung vom Dickdarm aus eine Resorption roter Blutkörperchen zu erzielen sei. Die Versuchsanordnung war ungünstig, insofern das eingespritzte Blut, wenn ich auch mit dem weichen Katheter 8—10 cm in den Dickdarm hinaufging, doch schnell wieder entleert werden konnte; sie war günstig, insofern ganz frisches Blut, selbstverständlich der gleichen Tierart, in den unteren Dickdarm gelangte. Ich habe den Tieren 2—4 ccm Blut eingespritzt, habe sie dann nach 24, später nach 12 Stunden getötet und vorzugsweise die im Mesocolon descendens liegenden Lymphdrüsen untersucht. Nur ausnahmsweise fand ich im Dickdarm der getöteten Tiere noch Reste des eingespritzten Blutes; bei einigen Tieren war schon makroskopisch an den regionären Lymphdrüsen eine rötliche Färbung zu sehen; Sicherheit konnte natürlich nur die mikroskopische

Untersuchung gewähren. Bei einigen Kaninchen fiel diese negativ aus; dagegen konnte ich bei 6 Meerschweinchen Blut in den Lymphräumen der regionären Lymphdrüsen nachweisen; insbesondere waren bei einem Tier sowohl die Randsinus als auch die Markgänge mit frischen roten Blutkörperchen angefüllt. Da keinerlei Blutung im Wurzelgebiet oder der Umgebung dieser Drüsen zu bemerken war, so meine ich annehmen zu dürfen, daß es sich hier um Blutresorption vom Darmlumen handelte. Wenn aber eine solche bei Meerschweinchen möglich ist, so erhält dadurch meine Vermutung, daß auch in dem menschlichen Fall eine solche vorlag, eine gute Stütze.

Die letzten Experimente wurden mehr nebenher gemacht; die Hauptarbeit, bei der ich mit Fr. Dr. LYDIA RABINOWITSCH zusammenarbeitete, drehte sich in erster Linie um die Frage der Resorption von Tuberkelbacillen vom Darme aus; in zweiter Linie sollte festgestellt werden, inwieweit und mit welchen Mitteln vom Darme aus eine Tuberkulose, insbesondere eine Tuberkulose der Lungen, erzeugt werden könne.

Gerade die letzte Frage hat in der jüngsten Zeit zu lebhaften Diskussionen Veranlassung gegeben. Lange Zeit galt als eine Art Axiom, daß die Lungentuberkulose durch Einatmung von Tuberkelbacillen entstehe. Zwar hatte ich schon vor 20 Jahren die Frage aufgeworfen, ob das berechtigt sei, und die Antwort begründet: Nein, nicht ohne weiteres. Aber das war in einer Festschrift für einen einfachen praktischen Arzt, meinen Vater, geschehen, und nicht nur diese, sondern noch manche andere Ausführungen zur Ätiologie und Anatomie der Lungenschwindsucht, welche sich in jener Festschrift finden, sind bis in die jüngste Zeit völlig unbeachtet geblieben, so daß ich wiederholt genötigt war, auf diese Schrift hinzuweisen, wenn Entdeckungen gemacht wurden, welche in ihr schon zu finden waren. Was insbesondere die Infektionswege bei der Lungenschwindsucht betrifft, so hatte ich schon eine aërogene, eine lymphogene und eine hämatogene Lungenschwindsucht unterschieden, d. h. ausgeführt, daß eine Lungenschwindsucht sowohl erzeugt werden könne durch eingeatmete Bacillen als auch durch solche, welche mit dem Lymphstrom oder mit dem Blutstrom den Lungen zugeführt worden seien. Bei dem letzten Falle habe ich besonders auch an den Darmkanal als Eintrittspforte gedacht, da ich selbst in einer größeren Versuchsreihe, welche ich jetzt bereits vor 30 Jahren hier in Berlin als Assistent VIRCHOWS beendet hatte, durch Verfütterung perlsüchtiger Massen auch schwere Lungentuberkulose bei Kaninchen erzeugt hatte. Diese Frage des intestinalen Ursprungs der Lungentuberkulose, welche ich nur für einen Teil der lungenkranken Menschen als möglich zugelassen

hatte, wurde nun in neuester Zeit in den Vordergrund der Diskussion gerückt, als Calmette mit der Behauptung auftrat, jede Lungenschwindsucht sei intestinalen Ursprungs.

Ich kann mich hier auf die Frage, inwieweit Inhalation und Aspiration von Tuberkelbacillen bei der Lungenschwindsucht eine Rolle spielen mögen, ebensowenig einlassen wie auf die in meinem vorjährigen Vortrage berührte Frage, inwieweit eine vorausgegangene geringfügige Infektion tuberkulöser Art zur späteren Ansiedelung von Tuberkelbacillen disponieren und also indirekt zur Entstehung einer Lungenschwindsucht beitragen kann, sondern ich beschränke mich darauf, aus unseren Experimenten eine Antwort auf die beiden schon erwähnten Fragen abzuleiten: Was lehren die Experimente über Resorption von Tuberkelbacillen vom Darme aus, und was lehren sie über die intestinale Entstehung von Tuberkulose überhaupt und von Lungentuberkulose im besonderen.

Von einem Teil unserer Resultate habe ich schon auf der Tuberkulosekonferenz in Wien im vorigen Herbste kurze Mitteilung gemacht. Damals waren aber die Versuche noch nicht abgeschlossen, und seitdem sind noch einige interessante Befunde hinzugekommen. Ich gebe hier einen Überblick über die ganze Experimentenreihe.

Wenn man feststellen will, ob vom Darm aus eine Resorption von Tuberkelbacillen statthat, so muß man verhindern, daß gleichzeitig eine Resorption von anderer Stelle möglich ist, und wenn man insbesondere sehen will, ob vom Darm resorbierte Bacillen in der Lunge sich festsetzen können, so ist insbesondere zu verhindern, daß auf anderem Wege Bacillen Zutritt zu den Lungen erhalten können. Beides kann aber geschehen, wenn man Bacillen mit der Magensonde in den Magendarmkanal einführt, da hauptsächlich beim Herausziehen der Magensonde an ihr haften gebliebene Bacillen in die Mundhöhle und von hier aus in den Körper bzw. durch Aspiration in die Lunge gelangen können. Wir haben deshalb die Bacillen direkt in den Darm gebracht. Das hat aber auch seine Bedenken, da es schwer ist, eine tuberkulöse Wundinfektion sicher zu vermeiden, selbst wenn man vom Magen aus in Gelatinekapseln eingeschlossene Bazillen in den Darmkanal bringt, wie wir es bei Ziegen, Kaninchen und Meerschweinchen versucht haben. Noch eine Gefahr droht bei diesen Experimenten, nämlich die, daß Bacillen aus dem Darm nach oben gelangen, in den Magen, die Speiseröhre, ja, in die Maulhöhle, so daß dann doch wieder die oben erörterten Möglichkeiten einer Nebeninfektion gegeben sind. Diesen Fehler kann man ausschließen, wenn man die Speiseröhre unterbindet; aber es ist nicht möglich, die gewöhnlichen Versuchstiere dabei einige Zeit am Leben zu erhalten.

Meine Mitarbeiterin hat im Institut mit Hrn. OBERWARTH zusammen derartige Versuche an Schweinen angestellt. Auch diese gestalteten sich sehr schwierig; es konnte aber immerhin der schnelle Übertritt von Bacillen in das Blut bzw. die Lungen bei dieser Versuchsanordnung nachgewiesen werden.

Wir bedienten uns u. a. einer Anzahl Ziegen, weil bei diesen als Wiederkäuern die Magenverhältnisse und der lange Hals für einen Rücktritt der Bacillen aus dem Darm in die Mundhöhle und eine Aspiration in die Lunge ungünstig, für unsere Forschungen aber günstig sind. Leider gelang es uns nicht, den Übertritt von Bacillen in die Bauchhöhle zu verhindern, so daß über die Resorption von Bacillen aus dem Darmkanal keine sicher verwertbaren Resultate gewonnen wurden. Aber nach den Sektionsbefunden können wir eine Infektion der Lungen von der Mundhöhle aus wohl sicher als ausgeschlossen betrachten, so daß die entstandenen schweren tuberkulösen Lungenveränderungen (Lungenschwindsucht mit Kavernenbildungen in den Unterlappen) doch als abermaliger experimenteller Beleg dafür gelten können, daß auf hämatogenem Wege eine Lungenschwindsucht entstehen kann. Es soll freilich nicht verschwiegen werden, daß es uns durch direkte Einführung von Tuberkelbacillen in die Lungen (mit einem Gummischlauch von einer Tracheotomieöffnung aus) mit verhältnismäßig sehr viel geringeren Mengen von Bacillen in sehr viel kürzerer Zeit (etwa einem Sechstel der Zeit) gelang, bei weitem schwerere Lungenveränderungen bei Ziegen hervorzurufen.

Bei je vier Kaninchen und Meerschweinchen, welchen wir vom Magen aus Gelatinekapseln mit Bacillen in den Darmkanal gebracht hatten, gelang es uns nicht, Lungentuberkulose oder Tuberkulose überhaupt zu erzeugen, da die Tiere bis auf ein Kaninchen zu früh starben und dies eine Tier nicht tuberkulös geworden war. Die Weiterverimpfung des Blutes hat aber bei zwei Meerschweinchen ein positives Resultat für Anwesenheit von Tuberkelbacillen ergeben. Bei dem einen Tier, welches 1 mg Tuberkelbacillen erhalten und 12 Stunden gelebt hat, fielen zwei Blutüberimpfungen auf Meerschweinchen positiv aus; bei dem zweiten Tier, welches 0,1 mg Bacillen erhalten und 12—18 Stunden gelebt hatte (es war während der Nacht gestorben), hat die eine angestellte Blutübertragung ebenfalls ein positives Resultat ergeben Hieraus folgt also, daß unter der angegebenen Versuchsanordnung Bacillen, auch wenn sie in den relativ geringen Mengen von 0,1 und 1,0 mg eingeführt wurden, vom Darmkanal in 12 bzw. 12—18 Stunden im Blute erscheinen können; es folgt aber nicht mit Sicherheit, daß es sich dabei um Resorption von der Darmhöhle aus gehandelt hat, weil möglicher-,

wenn freilich durchaus nicht notwendigerweise die Operationswunde die Eintrittspforte ins Blut für die Bacillen abgegeben hat.

Um diese Fehlerquelle zu vermeiden und die Bacillen soweit wie möglich vom Maule entfernt in den Darm zu bringen, haben wir bei einer größeren Zahl von Kaninchen und Meerschweinchen die Bacillen vom After aus in den Darm gebracht. Ich habe einen weichen Katheter in der Regel 8—10 cm weit in den Dickdarm eingeführt und dann 1—2 ccm Flüssigkeit, in welcher die Bacillen möglichst fein aufgeschwemmt waren, injiziert. Als Flüssigkeit haben wir teils physiologische Kochsalzlösung, teils Milch oder Sahne benutzt. Um es möglichst zu verhindern, daß die Tiere sich durch ihren Kot, der ja in der ersten Zeit sicher bacillenhaltig sein mußte, auf anderem Wege, insbesondere durch Inhalation, infizierten, habe ich Holzkäfige anfertigen lassen, in denen sich die Tiere nicht umdrehen konnten und deren Boden von dem abgegangenen Kot gereinigt werden konnte. Aber auch dieses schien uns nicht sicher genug zu sein, so daß wir eine Anzahl Meerschweinchen erst in einen impermeablen Sack steckten, der vor den Schultern zugebunden wurde und dann die Tiere in eine Blechbüchse brachten, in welcher sie sich, wie in den Kasten, nicht umdrehen konnten, so daß von einer Infektionsgefahr durch den Kot wohl nicht mehr die Rede sein konnte. Die Zwangslage hielten die Tiere, trotzdem sie regelmäßig gefüttert wurden, nicht sehr lange aus; immerhin haben wir eine Anzahl Tiere bis zu 4 und 5 Tagen in den Kasten sitzen gehabt, also während einer Zeitdauer, die wohl als genügend für die mechanische Entfernung der Hauptmasse der eingebrachten Bakterien durch die Kotabgabe erachtet werden kann. In dieser Selbstreinigung des Darmes durch die Kotabgabe lag ein ungünstiges Moment, da durch sie vermutlich sehr schnell der größte Teil der Bacillen entfernt worden ist, ehe er Gelegenheit hatte, resorbiert zu werden oder sich an der Darmwand anzusiedeln; ebenso ungünstig war gegenüber den Experimenten, bei welchen die Bacillen in den Magen oder oberen Teil des Darmkanals gelangten, der Umstand, daß hier statt des ganzen Darmkanals oder doch eines Teiles des Dünndarms und des ganzen Dickdarms nur ein sehr kleiner Teil des Dickdarms von den Bacillen bei ihrer natürlichen Weiterbewegung mit dem Darminhalt zu passieren war; um so mehr aber konnte ein positives Resultat ins Gewicht fallen, da es Resorption trotz so ungünstiger Bedingungen beweisen konnte. Es war natürlich auch bei dieser Versuchsanordnung mit etwaigen Verletzungen des Darmes zu rechnen, durch die sofort ganz andere Verhältnisse für die Resorption bzw. Infektion geschaffen worden wären. In der Tat ist es mir im Beginn der Versuchsreihe einmal, aber auch nur dies einzige Mal, passiert,

daß ich bei einem ungebärdigen Tier den Darm durchstoßen habe, sonst ging der vorn abgerundete mit seitlicher Öffnung versehene weiche Katheter gut hinein, und wenn, etwa durch Kotballen, das Vorschieben erschwert war, so wurde stets mit äußerster Vorsicht vorgegangen, gegebenenfalls auf ein weiteres Einschieben des Katheters verzichtet. Aus dem Umstand, daß wir bei den vorzeitig verendeten Tieren nie Darmverletzungen gesehen haben und daß bei einem großen Teil der an Tuberkulose erkrankten Tiere der Darmkanal völlig unversehrt und frei von Veränderungen gefunden wurde, glaube ich schließen zu dürfen, daß eine Verletzung des Darmes für die Erfolge der Einspritzung eine wesentliche und ausschlaggebende Rolle nicht gespielt hat.

Bei den dargelegten für positive Resultate ungünstigen Umständen mußten wir von vornherein erwarten, daß wir wechselnde Resultate haben würden, um so mehr, als wiederholt beim Herausziehen des Katheters aus dem Darm kleinere oder größere Mengen der eingespritzten Flüssigkeit mit ausgestoßen wurden. In der Tat sind nicht alle Experimente positiv ausgefallen, aber doch hat von den 4 Kaninchen, welche über 1 Monat nach der Einspritzung gelebt haben, nur 1 keine Tuberkulose gehabt, und von den 16 Meerschweinchen, welche die Einspritzung um mehr als 3 Wochen überlebt haben, waren 75 Prozent (12) tuberkulös und nur 25 Prozent (4) frei von tuberkulösen Veränderungen. Diejenigen Tiere, welche kürzer als die eben angegebene Zeit am Leben blieben, sei es, daß sie starben, sei es, daß sie von uns getötet wurden, waren für unsere Untersuchungen nicht verloren, da gerade sie für die Frage der Resorption der Bacillen, für die Frage des zeitlichen Auftretens der Bacillen im Blute bzw. inneren Organen von besonderer Wichtigkeit waren, indem sie uns Gelegenheit gaben, Weiterimpfungen vorzunehmen. Wirklich haben wir dabei auch sowohl bei Kaninchen als auch bei Meerschweinchen wiederholt den biologischen Nachweis der Anwesenheit von Tuberkelbacillen im Blut, in Lymphdrüsen, in Lungen und Leber erbringen können.

Ehe ich zur Darlegung der Hauptresultate schreite, will ich zunächst mitteilen, was wir über die Verbreitung der Bacillen im Magendarmkanal festgestellt haben. Die biologische Prüfung des Mageninhalts auf Tuberkelbacillen hat wiederholt ein negatives bzw. wegen zu schnellen Sterbens der Versuchstiere unsicheres Resultat gegeben; aber zweimal wurde ein positives Resultat erhalten, bei Verimpfung 1 bzw. 3 Tage nach der Injektion in den Darm. Daraus folgt, daß selbst vom unteren Dickdarm aus innerhalb eines Tages ein Aufsteigen bis in den Magen erfolgen kann und daß auch nach 3 Tagen Bacillen dort noch anwesend sein können. In beiden positiven Fällen waren nur sehr geringfügige tuberkulöse Veränderungen

durch den überimpften Mageninhalt entstanden, so daß also nur sehr wenige oder sehr in ihrer Virulenz abgeschwächte Bacillen in dem Magen vorhanden gewesen sind.

Was die Anwesenheit der Bacillen in den Fäces betrifft, so ist ohne weiteres klar, daß man sie in Fällen von offener Darmtuberkulose erwarten muß. Ganz interessant war in dieser Beziehung der Befund bei 2 am gleichen Tage infizierten Ziegen. 8 Tage nach der Infektion erwies sich der vermischte Kot beider Tiere als bacillenfrei, während die getrennte Prüfung nach 40 bzw. 42 Tagen übereinstimmend eine schwere Impftuberkulose bei den zur Prüfung benutzten Meerschweinchen ergab: beide Ziegen hatten bei der Sektion zahlreiche tuberkulöse Darmgeschwüre. Es ist demnach anzunehmen, daß die bei der Operation in den Darm gebrachten Bacillen am 8. Tage als freie Bacillen aus den Fäces verschwunden waren, daß aber wieder Bacillen auftraten, als sich eine geschwürige Darmtuberkulose entwickelt hatte. Die jetzt gefundenen Bacillen waren keine eingespritzten, sondern die im Körper selbst entstandenen Abkömmlinge von solchen.

Die Untersuchung der Fäces von 3 Meerschweinchen hat nur 1 positives Ergebnis geliefert bei einem Tiere, welches 6 Tage nach der Einführung von 5 mg Tuberkelbacillen gestorben war; die beiden anderen haben 4 und 8 Tage nach der Injektion ein negatives Ergebnis geliefert, obwohl ihnen 70 mg Bacillen eingespritzt worden waren. Man darf also wohl annehmen, daß selbst bei Einführung größerer Bacillenmengen die mechanische Reinigung des Darmes nach 4—5 Tagen im wesentlichen beendet ist, also innerhalb derjenigen Zeit, während welcher wir eine größere Zahl von Tieren vor Berührung mit ihrem Kot bewahrt hatten.

Zu der biologischen ist auch eine mikroskopische Prüfung der Fäces wiederholt hinzugefügt worden, welche ebenfalls ergab, daß tagelang nach der Einspritzung Bacillen nachweisbar sind.

Gehe ich nun über zu den Beobachtungen, betreffend Resorption der Bacillen, so interessiert zunächst die Frage ihrer Anwesenheit in Lymphdrüsen. Mehrmals sind die regionären Mesenterialdrüsen sowohl bei Ziegen als auch bei Kaninchen und Meerschweinchen vergebens verimpft worden, aber bei 3 Meerschweinchen hat Verimpfung einer Mesocolon- bzw. je einer retroperitonäalen Drüse 3, 4 bzw. 5 Tage nach der Einspritzung ein positives Resultat geliefert, wobei zu berücksichtigen ist, daß 50, 70, 70 mg Bacillen eingespritzt worden waren.

Ein hervorragendes Interesse hat in Anbetracht der hämatogenen Lungenschwindsucht das Verhalten des Blutes. Schon vom Menschen her ist bekannt, wie unsichere und wechselnde Resultate

die Untersuchung des strömenden Blutes bei tuberkulösen Individuen gibt. Dem entsprechen auch unsere Resultate. Bei 2 schwer tuberkulös gewordenen Ziegen haben alle Blutprüfungen, welche später als 8 Tage nach der Einführung der Bacillen vorgenommen wurden, kein Resultat geliefert, bei der einen auch alle früher angestellten Versuche, während bei der anderen zwar die nach 3 Tagen vorgenommene Prüfung negativ, aber 2 am 8. Tage angestellte positiv ausfielen. Von nicht tuberkulös gewordenen Ziegen hatte sonderbarerweise die Verimpfung von Blut bessere Resultate. Auch bei ihnen sind 3 nach je 3 Tagen vorgenommene Experimente resultatlos geblieben, aber unter 2 am 8. Tage angestellten fiel 1 positiv aus, bei der einen Ziege alle späteren negativ, bei der anderen aber unter 3 vom 41. Tage 1 positiv, ebenso unter 3 vom 94. Tage. Angesichts dieser überraschenden Resultate muß notwendigerweise der Verdacht entstehen, daß die positiven Resultate, welche im übrigen nicht in einer allgemeinen, sondern nur beschränkten Tuberkulose bei Kaninchen bestanden, nicht von der Überimpfung, sondern von einer unbeabsichtigten tuberkulösen Infektion herrührten. Wir können demgegenüber nur sagen, daß wir uns nicht bewußt sind, eine Vorsicht außer acht gelassen zu haben, und daß wir im allgemeinen keine sogenannte Spontaninfektion bei unseren Tieren beobachtet haben. Auch ist bemerkenswert, daß bei beiden Ziegen eine am 56. Tage vorgenommene Ophthalmo-Tuberkulinprobe nach CALMETTE resultatlos blieb, während bei der zweiten, am 65. Tage vorgenommenen Probe am anderen Auge bei derselben Ziege, deren Blutübertragung die positiven Resultate ergeben hatte, eine deutliche Reaktion eintrat, bei der anderen nicht. Man muß also doch mit der Möglichkeit rechnen, daß lange Zeit Bacillen im Körper lebendig blieben, welche keine tuberkulösen Veränderungen machten oder mindestens keine solchen, welche nach dem am 156. Tage anscheinend an einer Darmerkrankung erfolgten Tode noch aufgefunden werden konnten. Bei ihren schon erwähnten Experimenten bei Schweinen haben L. RABINOWITSCH und OBERWARTH wenigstens für die Zeit von 3 Wochen dieselbe Beobachtung gemacht: Es waren Bacillen nachzuweisen, aber weder makroskopisch noch mikroskopisch tuberkulöse Veränderungen. Immerhin handelte es sich da um einen viel kürzeren Zeitraum. Ich möchte deshalb bei der geringen Zahl der neuen Untersuchungen in meinen Schlußfolgerungen äußerst zurückhaltend sein und mich mit der Andeutung der genannten Möglichkeit begnügen.

Die entsprechenden Versuche bei Kaninchen und Meerschweinchen anlangend, hatten wir mit dem Blute solcher Tiere, welche sehr früh starben oder jedenfalls keine Zeichen von Tuberkulose dar-

boten, neben negativen Resultaten doch auch eine Anzahl positive. So bei 2 Kaninchen (33 und 66 mg eingeführt) nach 20 und 23 Tagen, bei 2 Meerschweinchen (3 Versuche) nach 12 Stunden. Da diesen Tieren 1 bzw. 0.1 mg Bacillen in Gelatinekapsel vom Magen aus in den Darm eingeführt worden war, so sind die Resultate für direkte Resorption ins Blut vom unverletzten Darm aus nicht völlig beweiskräftig, da ja zwar nicht der Darm, aber doch der Magen verletzt war und also die Möglichkeit, daß rückwärts gelangte Bacillen von der Magenwunde aus in das Blut gelangt sein könnten, nicht ganz ausgeschlossen werden kann.

Nun haben wir aber außer den Blutübertragungen auch noch eine Anzahl Überimpfungen von Organen vorgenommen, deren etwaiger Bacillengehalt nur davon herrühren konnte, daß die Bacillen ihnen vom Blute zugeführt worden waren; — und auch bei diesen Experimenten hatten wir eine Anzahl positiver Resultate, und zwar von Tieren, denen die Bacillen durch den Mastdarm eingespritzt worden waren, bei denen also keine Wunde im Magendarmkanal vorhanden war.

Ich will in Rücksicht auf die Frage, ob Bacillen vom Darmkanal aus in die Lungen gelangen können, zuerst erwähnen, daß wir 4 mal nach Übertragung von Lungen, welche von 3 Tieren stammten, tuberkulöse Veränderungen erhalten haben; die Prüfung fand stand 3, 6 und 9 Tage nach der Einspritzung von 1 mal 50, 1 mal 5 und 1 mal 2.5 mg Bacillen. Bei dem ersten Fall gab auch die Leberüberimpfung ein positives Resultat. Das gleiche war der Fall bei einem anderen Tier, von dessen Leber 8 Tage, nachdem es 70 mg Bacillen per anum erhalten hatte, das geimpfte Meerschweinchen tuberkulös wurde.

Hiernach kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, daß bereits vielleicht nach 12 Stunden, sicher nach 3 Tagen, also zu einer Zeit, wo noch keine gröberen Veränderungen weder am Darm selbst noch an den mesenterialen Lymphdrüsen vorhanden sein können, in den Darm eingebrachte Bacillen in das Blut sowie in Organe, insbesondere in die Lunge, gelangt sein können.

Eine Resorption von Tuberkelbacillen muß natürlich stattgefunden haben in denjenigen Fällen, in welchen die Tiere an Tuberkulose zugrunde gegangen sind, denn daß diese Tiere nicht etwa von anderswoher eine spontane Tuberkulose sich zugezogen haben, geht wohl am besten daraus hervor, daß zahlreiche Tiere, bei denen wir gern eine Tuberkulose gesehen hätten und die unter den gleichen Verhältnissen gehalten wurden, frei von Tuberkulose geblieben waren. Bei einigermaßen günstigen Stallverhältnissen ist überhaupt — darin stimmen

unsere hiesigen Beobachtungen mit denen anderer, in- und ausländischer Forscher überein — die Gefahr einer Spontantuberkulose bei den Versuchstieren eine geringe. Außerdem weist aber auch der Sektionsbefund bei den tuberkulösen Tieren mit solcher Deutlichkeit auf die Eintrittspforte vom Darm hin, daß wir wohl mit Sicherheit die Tuberkulose als eine enterogene betrachten dürfen.

Nun kann vom Darm aus eine Tuberkulose in doppelter Weise erzeugt werden, entweder durch Ansiedelung der Bakterien am Darm selbst und Metastasenbildung von hier aus oder durch schnelles Eindringen in den Körper und sofortige Ansiedelung hier oder da. Daß der letzte Vorgang möglich ist, geht aus dem vorher Angeführten unmittelbar hervor; daß er tatsächlich sich ereignet, dafür spricht der Umstand, daß bei einem großen Teile der tuberkulösen Tiere der Darm völlig frei von Veränderungen gefunden wurde. Das war besonders auffällig bei einer Ziege, welche die Aufschwemmung von 5 Kulturröhrchen, also eine ungeheure Menge von Bacillen erhalten hatte und doch keine Darmtuberkulose zeigte; auch eines von den 3 tuberkulös gewordenen Kaninchen hatte freien Darm, und von den 12 tuberkulös erkrankten Meerschweinchen hatten nur 5 positiven, aber 7 völlig negativen Darmbefund. Es mag dabei etwas die eingeführte Menge der Bacillen mitgewirkt haben, denn die Darmkranken hatten 1 mal 2.5, 1 mal 1, 2 mal 0.1 und 1 mal 0.01 mg erhalten, die andern 2 mal 1, 2 mal 0.1, 1 mal 0.01 und 2 mal 0.001 mg Bacillen. Ausschlaggebend kann, wie diese Zahlen lehren, die Menge der Bacillen nicht sein, wie das auch schon die Ziege gelehrt hatte und die Kaninchen lehrten, von denen das eine zwar, wie das mit freiem Darm, 20 mg, das andere, mit Darmtuberkulose behaftete, aber nur 1 mg Tuberkelbacillen erhalten hatte. Hier spielen offenbar individuelle und zufällige Verhältnisse eine Rolle, das ändert aber nichts an der Tatsache, daß bei vielen Tieren der Darm völlig frei geblieben war.

Was ich schon vor 30 Jahren, noch vor der Entdeckung der Tuberkelbacillen, bei Fütterungsexperimenten festgestellt hatte (Virch. Arch. 76, S. 240, 1879), daß das Gift der Perlsucht bzw. der Tuberkulose — in heutiger Sprache heißt das die Tuberkelbacillen — zu denjenigen Infektionsstoffen gehört, welche durch unversehrte Schleimhäute hindurch in den Körper eindringen können, ist nicht nur durch die Fälle von Frühtod mit positivem Erfolg der Überimpfung von Blut oder Organen, sondern auch durch diese an Tuberkulose erkrankten Tiere mit intaktem Darmkanal von neuem bestätigt; denn es liegt keinerlei Grund zu der Annahme vor, daß an diesen Därmen früher Veränderungen vorhanden gewesen seien, welche, ohne eine Spur zu hinterlassen, geheilt wären. Vorübergehende

nur mikroskopische Veränderungen sind damit natürlich nicht ausgeschlossen, kommen aber auch nicht in Betracht.

Schon vorher habe ich die Gründe auseinandergesetzt, warum ein schnelles Eindringen von Bacillen in das Blut anzunehmen ist; ich habe aber nichts über den Weg gesagt, der ein doppelter sein kann: direktes Eindringen oder ein Übergang auf dem Umwege durch die Lymphbahnen. Daß frühzeitig Bacillen in Lymphdrüsen angetroffen werden können, habe ich vorher schon mitgeteilt; jetzt handelt es sich um die Frage, wie sich bei den tuberkulös erkrankten Tieren die regionären Lymphdrüsen verhalten haben. Sowohl bei den 3 tuberkulös gewordenen Ziegen als auch bei den 3 Kaninchen und den 12 Meerschweinchen, also bei zusammen 18 Tieren, waren ausnahmslos, wenn auch nicht immer in gleichem Grade, die regionären Mesenterialdrüsen erkrankt, also ebensowohl bei den Tieren mit tuberkulösem Darm als auch bei den anderen, bei welchen demnach die Tuberkulose der Drüsen als eine primäre Erkrankung anzusehen ist. Daß das Blut und die Organe Bacillen enthalten können, ohne daß eine Tuberkulose der Lymphdrüsen vorliegt, habe ich schon erwähnt; es ist aber angesichts des Befundes an den Lymphdrüsen unmöglich zu sagen, inwieweit bei den tuberkulösen Tieren ein Eindringen ins Blut, sei es ein direktes, sei es auf dem Umwege durch unveränderte Lymphdrüsen, stattgefunden hat; nur das eine steht fest, daß in keinem Falle der Lymphweg überhaupt übergangen wurde und daß in jedem Falle auch eine Ansiedelung von Bacillen in den regionären Lymphdrüsen zustande gekommen ist.

Es bleibt noch ein Punkt zu erörtern, nämlich wie groß die Gefahr ist, welche das Hineingelangen von Tuberkelbacillen in den Darmkanal mit sich bringt.

Wir haben bei unseren Experimenten zunächst große Mengen von Bacillen eingeführt, um nur überhaupt einmal Resultate zu erhalten. Dabei hat sich gezeigt, daß große Bacillenmengen von den Tieren schlecht vertragen werden. Zwar erwiesen sich die Ziegen als sehr widerstandsfähig; aber von den Kaninchen sind alle, welche 99 mg (1), 66 mg (4), 33 mg (1) erhielten, vorzeitig gestorben, außerdem aber auch noch solche mit geringerer Dose, während einzelne mit 20 mg überlebt haben und tuberkulös wurden. Von den Meerschweinchen sind alle mit 70 mg (3) innerhalb 8 Tagen, mit 50 mg (3) innerhalb 4 Tagen, mit 5 mg (3) innerhalb 9 Tagen, mit 2.5 mg (3) innerhalb 9 Tagen gestorben, bis auf eines der letzten, welches weiter lebte und tuberkulös wurde. Da bei den frühzeitig gestorbenen keineswegs immer Bacillen nachzuweisen waren, auch sonst nicht der Tod sich erklärte, so muß man wohl an toxische Bacillenwirkung denken. Um

die Versuchsbedingungen wenigstens einigermaßen den beim Menschen natürlich vorkommenden Verhältnissen anzupassen, sind wir später zu kleineren Dosen gekommen und bis auf die schon recht kleine Menge von 0.001 mg heruntergegangen. Auch mit diesen kleinsten Mengen haben wir noch positive Ergebnisse erzielt, wenngleich die Erfolge bei den kleinen Dosen nur spärliche waren: Mit 1 mg erhielten wir 3 +, 2 —; mit 0.1 = 5 +, 2 —; mit 0.01 = 1 +, 5 —; mit 0.001 = 2 +, 4 —. Es schien uns zu einer gewissen Zeit unserer Untersuchungen, daß ein Unterschied sei, je nachdem die Bacillen in physiologischer Kochsalzlösung oder in Milch aufgeschwemmt waren, und zwar zugunsten der Milch. Das würde in Harmonie stehen mit den einleitend erwähnten Angaben von DESONBY und PORCHER, daß bei Hunden der Durchtritt von Bakterien durch die Darmwand bei fettreicher Kost besonders reichlich sei, sowie mit den unseren ähnlichen Angaben anderer Forscher (z. B. CALMETTE), und das würde zweifellos auch für die menschliche Pathologie von großer praktischer Bedeutung sein. Wenn ich aber unser gesamtes Material überschaue, so kann ich doch einen endgültigen Entscheid nicht treffen. Zwar wenn ich die tuberkulösen Fälle zusammenstelle, so scheint ein bemerkenswerter Ausschlag zugunsten der Milch (bzw. Sahne) sich zu ergeben; denn unter 12 tuberkulösen Meerschweinchen hatten 10 Milch oder Sahne, nur 2 Kochsalzlösung erhalten, und unter den 4 nicht tuberkulös gewordenen waren 2 Kochsalz- und 2 Milchtiere. Wenn ich aber die Resultate der Weiterimpfungen bei früh verendeten Tieren in Betracht ziehe, so überwiegen die Kochsalztiere unter denen mit positivem Resultat: positive Resultate gaben 7 Meerschweinchen und 3 Kaninchen mit Kochsalzeinspritzung, je 1 Kaninchen und Meerschweinchen mit Milcheinspritzung, negative fanden sich bei 5 Meerschweinchen und 4 Kaninchen mit Kochsalzeinspritzung und bei 6 Meerschweinchen und 2 Kaninchen mit Milcheinspritzung. Ich komme also jetzt zu dem Schlusse, daß unser Material noch nicht ausreicht, um eine Begünstigung der Bacillenresorption durch Milch festzustellen.

Der letzte zu erörternde Punkt ist der Zustand der Lungen bei den tuberkulös gewordenen Tieren. Von den Lungen der Ziegen habe ich schon vorher berichtet, daß 2 eine richtige Lungenschwindsucht mit Hohlräumen darboten; die dritte enthielt nur miliare Knötchen mit beginnender zentraler Verkäsung. Bei 2 Kaninchen war nur ein minimaler Lungenbefund, während das dritte eine sehr schwere Schwindsucht darbot; von den 12 Meerschweinchen endlich hatte keines eine wirkliche Schwindsucht, aber einige wenigstens schwerere miliartuberkulöse Veränderungen, manche aber, besonders die verhältnismäßig früh gestorbenen, nur einen ganz geringen Befund. Für die

Frage der hämatogenen Lungenschwindsucht des Menschen hat dieses geringfügige Resultat keine Bedeutung, da für die Meerschweinchentuberkulose ein solcher Lungenbefund die Regel ist.

Kurz zusammengefaßt habe ich folgendes festgestellt:

1. Blut kann wahrscheinlich bei frischer Blutung aus dem menschlichen Dickdarm, bei Meerschweinchen sicher nach Einführung in den Mastdarm resorbiert und in den regionären Lymphdrüsen aufgefunden werden.

2. Tuberkelbacillen können bei Einführung in den Darm vielleicht schon nach 12 Stunden, nach Einspritzung vom Rectum aus sicher nach 3 Tagen im Blut bzw. entfernten Organen (Lungen) vorhanden sein, in derselben Zeit in mesenterialen Lymphdrüsen.

3. Mit Dosen bis herab zu 0.001 mg Bacillen kann eine allgemeine enterogene Tuberkulose erzeugt werden, wobei der Darm in der Hälfte der Fälle frei von Veränderungen bleiben kann.

4. In allen Fällen waren tuberkulöse Veränderungen der regionären Lymphdrüsen vorhanden.

5. Es kann mit kleinen Bacillenmengen eine Lungentuberkulose vom Darm aus erzeugt werden, die bei Meerschweinchen im wesentlichen eine miliare Tuberkulose ist, aber bei 1 Kaninchen und 2 Ziegen sich als eine richtige Lungenschwindsucht darstellte. Ob diese Tuberkulose durch Bacillen erzeugt wurde, welche unmittelbar aus dem Darmlumen stammten, also eingespritzte waren, ob es sich um Metastasen etwa aus einem Lymphdrüsenherd, also um Bacillen, welche im Körper aus eingespritzten hervorgegangen waren, handelte, ist aus den Versuchen nicht zu entnehmen.

Über die Unechtheit des samaritanischen Josuabuches.

Von Dr. A. S. Yahuda
in Berlin.

(Vorgelegt von den HH. Th. Nöldeke und Eduard Meyer.)

Vor einigen Wochen ging von London aus durch die gesamte Presse die Nachricht von der Entdeckung eines alten samaritanischen Josuabuches in hebräischer Sprache. Hr. Dr. Gaster, ein Gelehrter, der sich durch seine Forschungen auf dem Gebiete der apokryphischen Literatur einen Namen gemacht und sich auch mit der samaritanischen Literatur und Sprache eingehend beschäftigt hat, habe in einer Sitzung der Royal Asiatic Society in London das von ihm entdeckte Josuabuch mit vielen unbekannten Zusätzen und wichtigen Abweichungen von unserem biblischen Josua vorgelegt und über die große Bedeutung seiner Entdeckung ausführlich berichtet. Der Text werde bald in einer fachwissenschaftlichen Zeitschrift erscheinen.

Diese Nachricht hat mit Recht das größte Aufsehen erregt. Man erwartete die angekündigte Veröffentlichung mit um so größerer Spannung, da schon vor mehr denn 300 Jahren die Nachricht von einem samaritanischen Josua in Europa aufgetaucht war, es aber trotz mancher Bemühungen nicht gelungen war, ein Exemplar dieses Buches von den Samaritanern zu erhalten. Von welcher Bedeutung die Auffindung eines biblischen Buches aus vorchristlicher Zeit für die ganze Bibelforschung und namentlich für die Textkritik sein würde, darüber konnte man kaum im Zweifel sein. Wohl mag mancher der Gasterschen Entdeckung gegenüber etwas skeptisch gewesen sein, zumal den Samaritanern schon manche literarische Fälschung nachgewiesen worden ist, und sie auch mit dem Texte des Pentateuchs nicht gerade gewissenhaft umgegangen sind. Allein angesichts der Entschiedenheit, mit der die Berichte für die Echtheit und das hohe Alter des samaritanischen Josua eintraten, mußte man einstweilen alle Zweifel zurückdrängen.

Nun liegt der Text des samaritanischen Josuabuches im letzten Hefte der Zeitschrift der Morgenländischen Gesellschaft vor[1]. Seiner Edition legte der Herausgeber drei Handschriften A, B und C zugrunde, die durchaus jung sind und die von ihm erst vor kurzer Zeit von den Samaritanern erworben wurden. In der Einleitung behandelt er ausführlich das Verhältnis des samaritanischen Josua zu den arabischen »Versionen«, zum massoretischen Texte, zur LXX, zu Josephus, zur ältesten talmudischen und späteren rabbinischen Literatur, und gelangt am Ende seiner Untersuchung (§ 85) zu dem Schlusse, daß »sowohl Massoreticus als auch Samaritanus auf ein gemeinsames, sehr altes Original zurückgehen, mit welchem beide fast wörtlich genau übereinstimmen«, und daß der samaritanische Josua sogar »in der Fassung, in der er vorliegt«, unzweifelhaft einer Zeit angehören muß, die lange vor Josephus zurückliegt (vgl. auch § 75). »Aus dem Dunkel der Vergangenheit«, so schließt der Herausgeber seine Einleitung, »taucht jetzt nach 2000 Jahren ein Buch der Bibel wieder auf, das, welcher Ansicht man auch sein mag, durch sein Alter, seine Konstruktion, seine Ähnlichkeit mit und seine Verschiedenheit von dem massoretischen Text als ein neues und wichtiges Element in der Geschichte des Bibelkanons und der Bibelkritik betrachtet werden dürfte«.

Es ist kaum möglich, auf alle einzelnen Punkte der Einleitung einzugehen. Manche Argumente, die der Herausgeber für das hohe Alter des samaritanischen Josua anführt, sprechen gerade gegen seine Annahme. So z. B. daß der samaritanische Josua nur dort vom massoretischen Texte abweicht, wo er tendenziöse Interpolationen und Änderungen enthält und auch sonst fast wörtlich mit dem massoretischen Text bis auf seltene Formen und Wörter übereinstimmt (§ 33); oder was dasselbe besagt, daß Samaritanus in allen entscheidenden Punkten stets mit Massoreticus gegen LXX übereinstimmt, und daß es unter der großen Anzahl von Varianten der LXX, die Kittel in seiner Bibelausgabe anführt, nicht eine einzige wichtige Variante gibt, worin Samaritanus mit LXX gegen Massoreticus geht (§ 39)[2]. Es soll auch nicht

---

[1] Bd. 62, Heft 2, 1908, unter dem Titel: »Das Josuabuch in hebräisch-samaritanischer Rezension, entdeckt und zum erstenmal herausgegeben von M. Gaster«, Einleitung S. 209—236, Text S. 237—279. Übersetzung und Anmerkungen sollen im nächsten Hefte folgen.

[2] Daß das Vorkommen von späteren Städtenamen, wie Caesarea, Tiberias, Nain usw., bei der Landesverteilung durch Josua als Einwand gegen das hohe Alter des samaritanischen Josua spricht, hat der Herausgeber selbst herausgefühlt, meint aber (§ 84), wenn auch festgestellt werden sollte, daß diese Namen im Texte ursprünglich seien und nicht etwa von einem späteren Abschreiber für weniger bekannte Städtenamen eingesetzt, so müßten sie doch immerhin der Herodianischen Periode an-

unsere Aufgabe sein, auf die Frage nach Ursprung und Alter des Inhalts der in vielen Zusätzen im Samaritanus gebotenen Erzählungen und sonstigen historischen Einzelheiten näher einzugehen. Für uns ist zunächst allein die Frage nach der Echtheit des Textes selbst von Bedeutung, d. h. ob es möglich ist, daß ein hebräisch geschriebenes biblisches Buch jemals eine solche Gestalt gehabt haben kann, wie sie im samaritanischen Josua vorliegt.

Schon beim Durchlesen der Einleitung des Herausgebers regt sich ein gewisses Mißtrauen. Wie kann ein Buch, das so viele tendenziöse Änderungen, dogmatisch bedingte Interpolationen, Einschübe und Auslassungen aufweist, auf Echtheit Anspruch erheben; und wie könnte man Leuten, die vor den plumpsten Fälschungen nicht zurückschrecken, Vertrauen schenken? Gehen wir aber an den Text selbst heran, so steigert sich dieses Mißtrauen noch erheblich. Schon auf den ersten Blick, gleich am Anfang Kap. I, 1, wirkt das Auftreten einer echt muhammedanischen Eulogie, שלום יהוה עליו = سلام الله عليه, die auf die Nennung eines frommen Toten zu folgen pflegt, geradezu verblüffend. Im Hebräischen lautet diese Eulogie עליו השלום, kommt aber erst in späteren rabbinischen Schriften vor. Kap. V, 18 begegnet man sogar der muhammedanischen Bekenntnisformel לית אלה אלא אחד = لا اله الا الله oder الا واحد. Biblisch würde es etwa lauten אין אלהים מבלעדי יהוה oder יהוה אלהינו יהוה אחד. Kap. III, 7 ff. steht ein ganzer Hymnus, der aus dogmatischen Formeln zusammengesetzt ist, die erst durch die muhammedanischen Theologen und arabischen Religionsphilosophen festgelegt worden sind (vgl. weiter unten S. 899 f.). Dann die echt arabische Konstruktion mit dem Relativ יתהלל מי, mit welchem jeder Satz eingeleitet wird. Dasselbe wiederholt sich Kap. V, 2 ff., nur mit dem Unterschiede, daß dort יתהלל אשר statt יתהלל מי auftritt, weil Gott in der Anrede steht. Auf Schritt und Tritt fallen Barbarismen auf, die unter echt biblischen Versen doppelt fremdartig klingen und über deren arabischen Ursprung jeder des Arabischen kundige Orientalist kaum im Zweifel sein dürfte[1]. Ja, es finden sich sogar solche Arabismen, die selbst in jenen hebräischen Werken kaum anzutreffen sind, die von den arabisch gebildeten und arabisch denkenden jüdi-

---

gehören. Aber gerade Namen wie Caesarea und Tiberias konnten in einem Josuatext doch nur viel später als in der römischen Kaiserzeit eingeschoben werden, als nämlich ihre Bedeutung schon längst vergessen war.

[1] Es kommen hier und da auch Aramäismen und selbst aramäische Wörter und Formen vor (vgl. z. B. Kap. II, 16 ופרקתם את כל נפשותינו מן המות, VIII, 19 ואין דבר יכסי ממנו, XVII, 4 ונסבו ממנו. Ferner in den Varr. aus B. u. C. S. 240, Note 14 יתרבי, 246, 10 ותתגלי, 451, 16 למימר, 268, 4 אתכלל und ganze Sätze 252, 2. 266, 4. 267, 18. 269, 5 u. a. m. Für unsern Zweck kommt aber das Aramäische nicht in Betracht, da die Samaritaner sich schon in alter Zeit der aramäischen Sprache bedienten.

schen Schriftstellern der arabisch-andalusischen Epoche verfaßt worden sind. So heißt es, um nur einige Beispiele anzuführen, Kap. I, 7 לא בא ימין ולא שמאל = لا يمنة ولا يسارا. II, 2 יבואו את יריחו das Verbum בא mit der akkusativen Partikel את = ياتون ريحا, wo der Hebräer ל׳ oder אל gebrauchen würde. Ebenda ומי אשר יֵאָסֵף להם מן המחנים = ومن يجتمع اليهم من العساكر, wofür der Hebräer ומספר אנשי צבאם sagen würde. Schon die Bildung eines Plurals von מחנה »Lager« auf מַחֲנִים im Sinne von »Truppen« ist dem arabischen عساكر nachgebildet[1]. Ferner Kap. V, 1 ביום ההוא עמד יהושע ישיר בשירת משה .... אשיר בה משה אדון הנביאים ist eine barbarische Konstruktion im Hebräischen, entspricht aber dem arabischen وقام يسبّح التسابيح .... سبّح بها موسى سيّد المرسلين. Kap. VIII, 8 וסבו בנו = واحاطوا بنا; IX, 20 מן הפאתים הארבע = من الجهات الاربع; X, 3 קרובים מזאת הערים = قريبة من تلك البلاد; XIX, 1 זכרתם im Sinne von »mitteilen« (hebräisch אמר, הגיד) ist = ذكرتم, IX; 13 ונצבו את אהל מועד (hebräisch הקימו; selbst הציבו wäre in diesem Falle ungewöhnlich) ist = ونصبوا سكينة العهد. XVIII, 16 beginnt Josua seinen Brief an die Heiden mit einer nur in arabischen Briefen üblichen Einleitungsformel אחר כן = اما بعد, d. h. »nachdem der Ausspruch des Lobes auf Gott und seinen Propheten Muhammed geschehen ist, so .....« oder (in welchem Sinne es auch die Juden übernommen haben) »nachdem wir uns bereits nach euerem Wohlergehen erkundigten und euch unseren Gruß entboten, so .....« XIX, 6 מנצרים לירחידאותו kann nur nach dem arabischen الناصرين لوحدانيته verstanden werden. XVIII, 2 רחום הרחומים = ارحم الراحمين. XVI, 7 ועליך השלום wirkt in einem hebräisch geschriebenen Briefe an eine lebende Person ganz sonderbar, da die Formel עליו השלום im Hebräischen als Toteneulogie »seligen Andenkens« gebraucht wird, während sie im Arabischen für »wir entbieten dir unseren Gruß« ganz gewöhnlich ist. XXIII, 12 חליפתו = خليفته »sein Nachfolger, bzw. Vertreter« ist spezifisch muhammedanisch, sowohl für den Kalifen (als Vertreter des Propheten) wie auch für das zweite Haupt eines religiösen Ordens[2]. XIII, 1 לקח יהושע לעשות im Sinne von »Beginnen« kann nur = arabisch اخذ sein. XV, 9 ויעמד שופט »und er wirkte als Richter« = arabisch وقام قاضيا. XVIII, 23 תמיד im Sinne von »nie-

---

[1] Eine Dualform מַחֲנַיִם liegt hier nicht vor, da die Samaritaner eine Dualform selbst bei Eigennamen nicht kennen. Sie sprechen: *'Ifrīm*, *Jerušalīm*, *šamīm*, für אפרים, ירושלים, שמים. Ähnlich bildet der Verfasser des samaritanischen Josua aus קריה einen Plural קְרִיָּתִים (vgl. unten S. 6), ebenso auch aus פאה den Plural פְּאָתִים.

[2] Bei den Samaritanern ist Moses חליפת יהוה = خليفة الله.

mals« ist = ابدا (hebräisch nur »immer«). Sogar Partikel und Präpositionen tauchen hier und da im Satze auf. XX, 18 עד הן גדלת = حتى ان عظمت. XXI, 6 עד יצילנו = حتى يخلّصنا. XVII, 1 ויצוו אותו הן יתן = فامره ان يسلّم (B und C haben sogar אן, vgl. auch XXI, 15, wo הן als Konditionalpartikel einige Male steht). XXI, 5 ולא ידעו אלא והם = وما احسّوا الّا وهم. XX, 20 ואז ראה »als er sah« = arabisch اذ راى. XXI, 25 ואז שמעו = اذ سمعوا »als sie hörten« (hebräisch: damals sah er, damals hörten sie). Man könnte zur Not annehmen, daß alle diese Arabismen, die § 66 als Samaritanismen bezeichnet werden, spätere Umarbeitungen des alten hebräischen Textes seien, und man könnte sich womöglich darauf berufen, daß sie ja auch an solchen Stellen vorkommen, die im übrigen unzweifelhaft biblisch sind und sonst mit dem Massoreticus wörtlich übereinstimmen. Stand doch den Samaritanern die arabische Sprache sehr nahe, haben sie doch viel mehr vom Islam angenommen als beispielsweise die Juden, weil sie sich den Muhammedanern mehr anzupassen wünschten. Es könnte also ganz gut möglich sein, daß die Arabismen im Josuabuche bloß von späteren unwissenden und weniger gewissenhaften Abschreibern in den alten Text hineingeflochten worden sind, eine Erscheinung, die ja auch in anderen Literaturen beobachtet wird. Allein dagegen spricht der Umstand, daß Arabismen nicht bloß in solchen Stücken vorkommen, die biblisch sind; ferner daß nicht nur hier und da einzelne Wörter und kleinere Sätze den arabischen Sprachcharakter verraten, sondern auch größere Partien gerade in den Erzählungen, die im massoretischen Josua fehlen. Und gerade hier hat man zweifellos einen Text vor sich, der wohl hebräisch geschrieben, aber durchaus arabisch gedacht ist. Es kommen sogar solche Wörter und Phrasen darin vor, die gänzlich unverständlich sind oder zum mindesten mißverstanden werden müssen, wenn man sie für hebräisches Sprachgut ansieht. Ihr Sinn wird erst klar, wenn man es versucht, sie ins Arabische zu übersetzen. So z. B. Kap. XIII, 8 ויעמוד יום אחד במעשיו אשר לעצמו להראות בדברי הקהל klingt barbarisch. Der erste Teil des Verses könnte hebräisch zur Not gedeutet werden: und er verharrte einen Tag bei seiner eigenen Arbeit; das übrige bleibt jedoch unverständlich. Denkt man sich aber diesen Satz arabisch ووقف يوما واحدا فى شغله ولينظر فى امور القوم ثلاثة ايام, so erhält man den richtigen Sinn: »und einen Tag versah er seine eigenen Geschäfte und drei Tage verwendete er darauf, die Angelegenheiten der Menge zu untersuchen und das Volk zu richten.« Kap. X, 3: ויבאו יושבי קריתם קרובים מזאת הערים האלה könnte hebräisch nur bedeuten: »und es kamen die Bewohner ihrer (?) Stadt, die in der Nähe jener

Städte wohnten«. Mit קריתם bzw. קריתים, wie in B und C, kann nicht etwa der Ortsname Qirjatājim gemeint sein, weil dieser Ort weder im Samaritanus X, 17 noch Massoreticus 9, 17 unter den vier Städten der Gibeoniter genannt ist. קריתים (nicht קריתם) ist aber hier nach Analogie von פאתים, מחנים (oben S. 4 Anm. 2) aus קריה gebildet und heißt nach dem arabischen اهل القرى القريبة من تلك البلاد: »die Bewohner der Dörfer, die in der Nähe jener Städte lagen«. XIII, 10: כל מאום על כנו kann hebräisch nur heißen: [er setzte] »nichts an seine Stelle«. Denn כל מאום wird nur negativ »nichts, gar nichts« gebraucht (vgl. II Sam. 3, 35), es muß aber gerade umgekehrt heißen: »er setzte *jeden Gegenstand* an seine Stelle«. Der Samaritaner gebraucht eben מאום genau so wie شىء sowohl im negativen als auch im positiven Sinne (ebenso auch aramäisch כלום, vgl. Kap. III,8 ff.). Ganz besonders auffallend ist der arabische Sprachcharakter in den Zusätzen des samaritanischen Josua, so z. B. gleich zu Beginn der Schobachsage. Kap. XVI, 5: ויכתב שובך על פיו ועל פי המלכים אשר אתו könnte hebräisch nur heißen: »und er schrieb an Josua auf *sein eigenes* Geheiß und den Befehl der Könige, die mit ihm waren«. Es muß aber heißen = arabisch وكتب عن لسانه وعن لسان الملوك التى كانت معه: »und er schrieb in seinem Namen und im Namen der Könige, die mit ihm waren«. Kap. V, 14: יתהלל אשר לא תסובבנו כל המכונות kann hebräisch nur heißen: »Gelobt seist Du, o Gott, den alle Stätten nicht umgeben«, heißt aber nach dem arabischen الذى لا تحيط به كل المكانات (er gebraucht מכונות = arabisch مكانات): »O Gott, den alle Orte nicht umfassen.« Ferner XVI, 8. ידענו כי זהב מכה אתה. Dies kann in der Form, wie es hier steht, nur heißen: »wir wissen, daß du ein schlagendes oder, wenn passiv, geschlagenes *Gold* bist«, was ja gar keinen Sinn hat. Und wollten wir annehmen, daß in זהב ein זאב »Wolf« steckt, da die Samaritaner die Buchstaben א und ה durcheinanderwerfen, so würden wir auch dann nur den eigenartigen Sinn herausbekommen: »wir wissen, daß du ein schlagender Wolf bist«. Denkt man aber an das arabische الذئب القاتول, so erhält dieses im Hebräischen so sonderbar aussehende Sätzchen die richtige Bedeutung: »Wir kennen dich, o du mörderischer Wolf.« Kap. XVII, 3—5 heißt es ויקח לו ממנו צו לבוא עליו . . . ויתן לו צו. Wollte man dieses nach dem hebräischen Sprachgebrauch erklären, so müßte es heißen: »Und er (der Sendbote des Schobach) nahm für sich den Befehl Josuas entgegen (vor ihm zu erscheinen), und Josua erteilte ihm den Befehl, dieses zu tun«. Denkt man aber an das arabische واخذ له منه امرا, so heißt צו nicht »Befehl«, sondern »Erlaubnis«. Der Samaritaner hat hier für das Wort امر, das im Arabischen sowohl »Befehl« als auch »Erlaubnis« be-

deutet, das im Hebräischen nur für »Befehl« mögliche צו genommen und gebraucht es analog zu امر auch für »Erlaubnis«. Es heißt also: »Und er suchte bei Josua um die Erlaubnis nach, daß er vor ihm erscheinen dürfe, und Josua erteilte ihm die Erlaubnis hierzu«. XVII, 10. מה תאמרו אה עמי על כן ist אה als Interjektion im Hebräischen gar nicht bekannt, und על כן heißt »darum« oder »deshalb«. Es ist aber nach dem arabischen ما تقولون يا قومى على ذلك konstruiert und heißt: »Was sagt ihr, o mein Volk, dazu?« Überhaupt ist die ganze Korrespondenz zwischen Josua und Schobach ganz nach arabischen Mustern, und die ganze Art der Erzählung erinnert zu sehr an die arabischen Heldenromane des 11. und 12. Jahrhunderts n. Chr.

Alles dieses würde allein genügen, um uns den Gedanken an ein arabisches Original nahezulegen, das vom Verfasser des samaritanischen Josuabuches neben dem massoretischen Text benutzt und streckenweise in Kontribution genommen worden ist. Im günstigsten Falle würde man annehmen, daß wir es hier mit einem samaritanischen Schriftsteller zu tun haben, der wohl hebräisch schrieb, aber arabisch dachte. In beiden Fällen würde somit die Entstehungszeit des samaritanischen Josuabuches ganz bedeutend herabgedrückt und frühestens in jene Jahrhunderte (8. bis 12. Jahrhundert n. Chr.) versetzt werden müssen, in denen die Samaritaner mit der arabischen Sprache und Zivilisation in engster Berührung standen.

Um nun die Frage zu entscheiden, ob wir es im samaritanischen Josua mit einem Werke zu tun haben, das von einem arabisch gebildeten Schriftsteller zuerst in hebräischer Sprache verfaßt wurde, oder ob hier eine direkte Übersetzung aus einem in arabischer Sprache verfaßten Josua vorliegt, wollen wir das Verhältnis des samaritanischen Josua zu den angeblichen arabischen Versionen des Josuabuches, bzw. den arabischen Chroniken der Samaritaner, in denen auch die Josuazeit ausführlich behandelt wird, untersuchen. In seiner Einleitung § 30f. spricht der Herausgeber von zwei arabischen Chroniken, denen der samaritanische Josua als Quelle gedient haben soll. Die eine ist die Chronik des Abul-Fath al-Sāmirī al-Danafī (um 1350 nach Chr.), die von Ed. Vilmar unter dem Titel »Abul Fathi annales samaritani« im Jahre 1865 zu Gotha nebst einer lateinischen Einleitung herausgegeben und später noch einmal von R. Payne-Smith in Heidenheims Vierteljahrschrift II, 304 ff. bis ungefähr zur Hälfte nebst einer englischen Übersetzung veröffentlicht worden ist. Diese Chronik, meint der Herausgeber, stehe dem samaritanischen Josua ganz unzweifelhaft am nächsten, nur sei das Josuabuch von Abul-Fath in stark gekürzter Form aufgenommen worden,

mit Ausnahme von Kap. 16 bis 21, die von ihm bedeutend vermehrt worden zu sein schienen. Die zweite Chronik ist die von Juynboll im Jahre 1846 zu Leiden unter dem Titel »Chronicon Samaritanum cui titulus est liber Josuae« nebst einer großen Einleitung und lateinischen Übersetzung veröffentlichte. Auch diese Chronik, meint Hr. Dr. Gaster, stimme in Einzelheiten mit dem samaritanischen Josua überein, nur habe der Kompilator des Chronicon Samaritanum, der selbst eingesteht, seine Quellen frei behandelt zu haben, seiner Phantasie freien Lauf gelassen und sowohl die Gebete als auch die Anreden und die Briefe durch schwülstige Zusätze verlängert. Auf alle Fälle hätten beide, sowohl Abul-Fath als auch der Kompilator des Chronicon Samaritanum, den samaritanischen Josua, wie er sich erhalten hat, also in hebräischer Sprache, als Quelle benutzt und, soweit es ihnen zweckmäßig erschienen sei, verkürzt oder vermehrt. Um mir einen klaren Begriff von dem Verhältnis der erwähnten Chroniken zum samaritanischen Josua zu verschaffen, nahm ich zunächst die Annalen des Abul-Fath (ed. Vilmar) vor[1]. Bei der Durchsicht dieser Annalen fiel mir sofort auf, daß Abul-Fath in seinem Vorwort S. 5, Z. 10f. ausdrücklich bemerkt, daß er unter den Werken, die ihm bei der Abfassung seiner Annalen als Quellen gedient haben, auch einen in arabischer Sprache und in arabischen Charakteren geschriebenen Josua benutzt hat[2]. Hrn. Dr. Gaster scheint gerade diese Stelle entgangen zu sein, es sei denn, daß er nur die lateinische Einleitung Vilmars, wo diese Bemerkung des Abul-Fath unübersetzt geblieben ist, nicht aber das arabisch geschriebene Vorwort des Abul-Fath selbst gelesen hat. Von einem hebräisch geschriebenen Josua weiß Abul-Fath absolut nichts! Ferner fiel mir beim Vergleichen der Annalen mit dem samaritanischen Josua auf, daß beide in sprachlicher und stilistischer Beziehung zur hebräischen und arabischen Sprache ein entgegengesetztes Verhältnis aufweisen: der samaritanische Josua ist in dem Teile, wo er dem massoretischen Text folgt, abgesehen von geringen Interpolationen, rein biblisch-hebräisch; dagegen sind die Zusätze und größeren Einschübe von Arabismen durchsetzt und machen durchweg den Eindruck einer Übersetzung aus dem Arabischen. Im Gegensatz hierzu schreibt Abul-Fath in den Erzählungen, die sich mit obigen Zusätzen des samaritanischen Josua decken, verhältnismäßig gutes Arabisch; folgt er aber den Berichten der Bibel, so kann er sich vom Einfluß der

[1] Das von Juynboll herausgegebene Chronicon konnte ich in keiner der hiesigen und der mir sonst zugänglichen Bibliotheken erhalten.

[2] وتاريخ مجلد فيه سفر يهوشع وغيره خطه عربي ولفظه عربي. Genau so auch ed. Payne-Smith, ebenda S. 306, Z. 15.

hebräischen Sprache nicht ganz frei machen, und sein Stil ist in diesen Fällen mehr oder weniger dem hebräischen Sprachgebrauch angepaßt. Diese Tatsachen überzeugten mich, daß jene Zusätze des samaritanischen Josua aus dem Arabischen übersetzt sein müssen. Ein anderes höchst wichtiges Moment führte mich bald auch auf die Quellen des samaritanischen Josua: Abul-Fath erzählt S. 35 Z. 10 von einer Thorarolle, die von Abīscha, dem Sohne des Pinhas, des Enkels des Hohenpriesters Aron, im 13. Jahre des Einzuges der Israeliten in Kanaan geschrieben worden und lange Zeit verborgen gewesen sei, bis sie durch seinen Zeitgenossen, den damaligen samaritanischen Oberpriester Pinhas ben Josef (1304—1358 n. Chr.), durch göttliche Offenbarung entdeckt und später im Jahre 1355 am Sabbath des Laubhüttenfestes »in einer außerordentlich großen Stunde« im Beisein der ganzen Gemeinde öffentlich gezeigt wurde. Nun ist im samaritanischen Josua Kap. XXIV, 2 von derselben Thorarolle die Rede, von der Abul-Fath spricht; da aber jene Thorarolle erst im Jahre 1355 »bekannt« geworden ist, so kann sie dem Verfasser des Josuabuches nicht vorher bekannt gewesen sein. Hierdurch ist die Abhängigkeit des samaritanischen Josua von Abul-Fath zur Evidenz erwiesen: der Verfasser des samaritanischen Josua muß die Annalen des Abul-Fath als Quelle benutzt haben[1]. Nur kann nicht sein ganzes Material den Annalen des Abul-Fath entstammen, da die Stücke, die der Verfasser des samaritanischen Josua aus dem Arabischen übersetzt hat, zum Teil in Abul-Faths Annalen in gekürzter Form vorliegen. Es lag also auf der Hand, daß der Verfasser des samaritanischen Josua neben den Annalen des Abul-Fath auch noch eine andere ältere arabische Quelle benutzt hat, eine arabische Chronik, die auch dem Abul-Fath vorlag. Ich habe daraufhin die samaritanisch-arabischen Handschriften der Berliner Königlichen Bibliothek durchgesehen und fand in Ms. orient. Quart. Nr. 963 das, was ich suchte. In diesem Manuskript ist eine vom samaritanischen Priester Pinhas ben Ishāq (gestorben im Jahre 1898) verfaßte Chronik enthalten, die mit dem Tode Mosis beginnt und bis auf unsere Zeit fortgeführt wird. In dieser Chronik sind ältere aber auch jüngere Quellen zusammengeflossen und sie bietet in dem Teile, der für den samaritanischen Josua in Betracht kommt, einen viel umfangreicheren Text als Abul-Fath, und so ist es möglich, den Text des hebräischen Samaritanus auf größeren Strecken zu kontrollieren[2]. Der Verfasser des samaritanischen Josua muß aber

---

[1] Vgl. die Bemerkung über die Thorarolle des Abīscha am Schlusse dieser Abhandlung.

[2] Aus Mangel an handschriftlichem Material muß ich von einer Quellenuntersuchung über die Chronik des Pinhas absehen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß in

außerdem noch manche Einzelheiten, die sowohl bei Abul-Fath als auch in der Chronik des Pinhas ben Ishāq fehlen, anderen Quellen entnommen haben. Einige kleinere Änderungen und Zusätze mögen allenfalls von ihm selbst herrühren — das einzige, was er als selbstständiger Autor in Anspruch nehmen dürfte.

Nachdem dieses festgestellt ist, liegt die Abhängigkeit des Samaritanus von seinen arabischen Quellen in ihrem ganzen Umfange klar vor. Seine Abhängigkeit zeigt sich nicht nur in Fällen, wo, wie in den oben angeführten, der Arabist den Sinn mancher Wörter und Sätze durch eine Retroversion ins Arabische erkennen kann, sondern auch in Fällen, wo zunächst jedes Raten vergeblich erscheint. Erst durch einen Vergleich mit dem arabischen Texte stellt sich heraus, daß entweder das betreffende Wort dem Arabischen falsch nachgebildet oder daß es einfach falsch geschrieben ist; in manchen Fällen zeigt sich sogar, daß arabische Wörter ohne weiteres in den Text des samaritanischen Josua übernommen worden sind. So ist Kap. VIII, 14 f. die Rede davon, daß Josua die Namen der Stämme einzeln dem aus zwölf Edelsteinen mit je einem Namen der zwölf Stämme zusammengestellten Ūrīm und Tummīm vorgelegt hat. Das Verdunkeln eines jener Edelsteine sollte den Namen desjenigen Stammes kundtun, in dem der Schuldige zu suchen sei. Da heißt es einige Male: ותהי המעלה משבט. Dieses מעלה, das »Stufe« bzw. »Reihe« bedeutet, ist völlig unverständlich; auf die einzelnen Steine kann es sich kaum beziehen, da doch höchstens eine ganze Reihe von Steinen, nicht aber jeder einzelne Stein, so bezeichnet werden kann. Durch Vergleichung des arabischen Textes stellt sich heraus, daß Samaritanus das hebräische Wort מעל, das Maskulinum ist, nach dem arabischen خيانة »Schuld« in ein Femininum umgewandelt hat; מעלה kann demnach nur die Bedeutung »Schuld« haben. Ferner heißt es Kap. VIII, 1, wo erzählt wird, daß ein Mann sich trotz des von Josua ausgesprochenen Bannes von der Beute der Stadt Jericho manches angeeignet hätte: ויבוא איש מבני ישראל אל בית מבית סלמי(!) את. Das Wort סלם selbst bereitet keine Schwierigkeiten, denn es ist offenbar mit צֶלֶם identisch, da die Samaritaner diese beiden Zischlaute in gleicher Weise aussprachen. Was soll aber das dem סלם angehängte Jod und das darauf folgende את bedeuten? Der Herausgeber, der את von סלמי trennt, scheint את lokativisch genommen zu haben, etwa »bei der Stadt Jericho«. Allein das Götzenhaus, aus dem jener Mann manches erbeutet hatte, mußte doch innerhalb und nicht außerhalb der Stadt Jericho gelegen sein, denn sonst

ihr viele Partien aus alten Quellen in ganz neuer Umarbeitung vorliegen. Da fast jeder Oberpriester es für seine Aufgabe erachtet, eine neue Chronik von Adam, oder wenigstens vom Tode Mosis an »bis auf seine Tage« zu verfassen, so besteht das Neue darin, daß ältere Quellen umgearbeitet und nicht selten auch entstellt werden.

wäre es doch nicht in den Bann eingeschlossen worden. Auch hier verschafft uns der arabische Text die nötige Aufklärung. In der arabischen Chronik lautet die betreffende Stelle: الى بيت معبود من معابد هذه المدينة. Der Verfasser des samaritanischen Josua hat nun معابد »Götzenhäuser« בית סלמי = בית צלמי mit einer aramäischen Pluralendung übersetzt; ein späterer Abschreiber hat diesem Plural סלמי noch die arabische Pluralendung des Femininums angefügt, woraus nun סלמיאת (nach Analogie von vulgär-arabisch صنمات) wurde[1]. Ein ganz sonderbarer Fall liegt noch in Kap. XIII, 2f. vor. Der Vers lautet: ויכרתו את הגבעה אשר היתה בראש הר גריזים אשר נקרא שמה גבעת עולם »und man hieb ab die Bergspitze, die auf dem Gerizimberge war und die den Namen Gibāth Olām hatte«. Es wäre wohl denkbar, daß Josua die Felsenspitze vom Gipfel des Gerizimberges beseitigen ließ, um so einen ebenen Platz für die Errichtung der Stiftshütte zu schaffen. Wie sollte man aber den darauffolgenden Vers, nämlich: וימשחו אותה ויקימו את המשכן עליה »und man salbte sie (wohl doch die von ihrer Stelle entfernte Bergspitze) und stellte auf dieser (!) die Stiftshütte auf«, verstehen? Ferner ist das Wort חציר im letzten Halbvers: ויבן יהושע בן נון חציר על ההר ההוא מפאת צפונה unklar, und sollte es, wie eine Variante angibt, חצר »Hof« heißen, so begriffe man nicht den Zweck eines gebauten Hofes neben einem Heiligtum, das aus einem Zelte bestand. In der arab. Chronik Fol. 36*b*f. lautet aber diese Stelle folgendermaßen: ثم انه مسح راس الجبل وهى الصخرة التى اشرعها فى الشريعة المقدسة לגבעת עולם حيث كانت مرتفعة جدا فسحها يهوشع بامر الله تعالى وقام (وأقام .l) عليها قدس الاقداس وبنا (وبنى .l) السيد يهوشع الملك حُصن على هذا الجبل الشريف من شامه. Nun ist alles klar. Der Verfasser des samaritanischen Josua hat مسح راس الجبل mißverstanden und faßte es im Sinne von »rein machen«, also »eben machen«, und übersetzte ויכרתו את הגבעה »und man hieb ab die Bergspitze«. In Wirklichkeit ist مسح (wie ja auch das darauffolgende فسحها) nichts anderes als das hebräische Verbum משח, und es heißt einfach »und man salbte die Bergspitze«. Bei حصن »Berg« hat er den umgekehrten Fehler begangen, indem er es für hebräisch חצר »Hof«, in arabischen Lettern حصر, hielt[2], was sich ja aus dem Charakter der arabischen Schrift leicht erklären läßt. Gemeint ist also, daß Josua neben der Stiftshütte eine Burg für sich hatte bauen lassen. Die Abhängigkeit des Samaritanus vom arabischen

---

[1] VIII, 22 והכסף תחתיה ist sinnlos, da nur Massoreticus 7, 21 nicht aber Samaritanus VIII, 1 von 200 Sēqel Silber spricht.

[2] So auch z. B. نابل — نبله = נְבָלוֹת — נְבָלָה (vgl. S. 902, 17); مشكن = מִשְׁכָּן; هشبوعوت = הַשְּׁבוּעוֹת; هسكوت = הַסֻּכּוֹת; u. a. m.

Text zeigt sich noch drastischer in Fällen, wo Varianten, die der Herausgeber zurückweist und nur in einer Fußnote unterbringt, sich als ursprünglich erweisen, weil sie mit dem arabischen Original genau übereinstimmen. Vgl. z. B. III. 23. Die vom Herausgeber aufgenommene Lesart כי אם גאר hat gar keinen Sinn. Die Variante אלא גאותו ist allein richtig; sie entspricht dem arabischen ولا قدرة الّا قدرته. Ebenso ist קדוש יתקדש שמו richtiger = سبحانه تقدّست اسماه. IV, 3 ist בעברכם sinnwidrig; richtig ist die Variante בקרבכם, wie der massoretische Text und das arabische لتكون علامة بينكم haben. IX, 16 entspricht וירבו dem arabischen واكثروا. Der Text, wie er oben steht (und wie ihn der Herausgeber auch aufgefaßt zu haben scheint), könnte nur heißen: »und sie gingen von den Lobgesängen zu Gott über«; nach dem Arabischen und dem ganzen Zusammenhange nach muß es heißen: »und sie sangen viele Lieder zu Ehren Gottes«. XIII, 8 ist ולהראות = وللنظر richtig (vgl. oben S. 891). Die vom Herausgeber aufgenommene Lesart להראות stört den ganzen Sinn. XVI, 28 ist והחרבת, nicht והרמת, zu lesen, weil es im arabischen Original وخرّبت heißt. Kap. XIX, 1c ist אל nach בית אל zu streichen, weil das dem מקום entsprechende الموضع im Original in Apposition zu בית אל steht. XVII, 8, Note 18 ist sogar eine Lücke, und wie das arabische Original zeigt, haben B und C den richtigen Text. Sonst könnte man nicht begreifen, worauf sich Vers 9 ביום השני הזוכיר »am erwähnten Montag« bezieht (vgl. הזוכיר = المذكور, auch Kap. XXIV, 2), da früher, nach dem Text des Herausgebers, nirgends von einem Montag die Rede war. Dieses ist aber nach dem Text B und C wohl der Fall. Noch eine Lücke ist, wie aus dem arabischen Original hervorgeht, nach וזה אשר דברנו אליך XVI, 31. Nach dem hebräischen Text muß es heißen: »und das, was wir zu dir sprachen ...«, was ja keinen Sinn hat. In der arabischen Chronik ist im Briefe des Schobach eine Schilderung seiner Streitkräfte unter gleichzeitiger Angabe der Zahl seiner Krieger. Nun heißt es am Schlusse des Briefes: وهذا الذى شرحناه عن وصفنا واحوالنا وان كنت تقدر للقاء بنا فلا تحجّ (l. تحتجّ) علينا بحجّة الخ, d. h. »und das ist alles, was wir dir zu melden haben von unserer Beschreibung und unseren Verhältnissen; wenn du aber in der Lage bist, mit uns ein Treffen zu veranstalten, [so tue es] — sonst sollst du keine Ausreden haben und behaupten, du seiest plötzlich überrascht worden usf.«. Diese Beispiele ließen sich noch um viele vermehren; für unsern Zweck dürften aber obige Belege ausreichen.

Man wird nun kaum mehr daran zweifeln, daß wir es im samaritanischen Josua mit einer Übersetzung aus dem Arabischen zu tun haben. Es verlohnt sich aber, noch einige kleinere und

größere Partien aus Pinhas ben Ishāqs Chronik hier anzuführen und dem hebräischen Texte des samaritanischen Josua gegenüberzustellen, um einen richtigen Begriff von der unbeholfenen und barbarischen Übersetzungsart des Verfassers unseres Josuabuches zu erhalten. Große Hebraisten waren die Samaritaner niemals; in alten Zeiten war das, was die Samaritaner »Hebräisch« nannten, ein Gemisch von aramäischen Dialekten und biblischem bzw. rabbinischem Hebräisch. Später trat noch das Arabische hinzu, und durch den fortwährenden Gebrauch der arabischen Sprache hat das »Hebräisch« der Samaritaner mehr und mehr arabischen Charakter angenommen, und der aramäische Einschlag wurde immer geringer. Dieser Übergang ist in den samaritanischen Schriften so stark markiert, daß sich hieraus sichere Anhaltspunkte für die Bestimmung der Entstehungszeit mancher ihrer literarischen Erzeugnisse ergeben. Die Samaritaner haben aus dem Arabischen nicht nur einzelne Wörter und Redensarten übernommen, sondern sie gestalteten den ganzen grammatischen Aufbau des Hebräischen nach arabischem Muster. Ja, sie verschmähten es nicht, solche arabischen Vulgarismen, die ein gebildeter Araber nicht einmal in einem Privatbrief benutzen würde, auch in ihre Gebete und Poesien aufzunehmen. Wohl haben es manche von ihnen im Gebrauch der arabischen Sprache zu einer gewissen stilistischen Fertigkeit gebracht, die im Verhältnis zu ihrem »Hebräisch« geradezu klassisch genannt werden muß; ihr Hebräisch aber war und blieb eine Art Jargon, dessen Verständnis ohne Zuhilfenahme des Aramäischen und noch mehr des Arabischen unmöglich erschlossen werden kann. Aus folgenden Proben wird sich ergeben, in welch hohem Grade auch das »Hebräisch« des vorliegenden samaritanischen Josua vom Arabischen abhängig ist[1].

Vgl. Kap. III, 9ff. und Ms. Or. Quart. 963, fol. 19a, 2ff.

(9)	יתהלל מי גאותו על כל מאום	سبحان من قدرته فوق كل شيء
(12)	יתהלל מי תחת רצונו כל מאום	سبحان من تحت ارادته كل شيء
(17)	יתהלל מי תחת דברו השמים והארץ והים	سبحان من تحت امره السموات.والارض والبحار
(18)	[ישתבח מי ברא היום והלילה]	سبحان خالق الليل والنهار
(19)	יתהלל מי ברא כל הברואות	سبحان خالق جميع المخلوقات
(21)	יתהלל מי גלה האותות והמופתים	سبحان مظهر الآيات والمعجزات
(23)	ולא גאה כי אם גאו ולא שלטן אלא שלטנו	ولا قدرة الا قدرته ولا سلطان الا سلطانه
	[ולא] קדוש [אלא קדושו] יתקדש שמו	سبحانه تقدّست اسماه

[1] Die eckigen Klammern im arabischen Texte sind von mir; sie enthalten Sätze, die im Hebräischen fehlen. Die Punkte deuten auf größere Partien, die vom Verfasser des Samaritanus nicht übersetzt sind. Den hebräischen Text gebe ich genau so wieder, wie er im Samaritanus vorliegt. Die Fehler im arab. Text sind nicht von mir.

Die Verse 10, 11, 13, 14, 15, 20 fehlen in unserm Ms., sind aber so gewöhnlich in der dogmatischen Literatur der Muhammedaner, daß man sich bei einem Rückübersetzungsversuch ins Arabische kaum irren könnte. Zu Vers 16 und 22 vgl. Deut. 10, 17 und 4, 35. Zu 23 vgl. oben S. 898, 4.

Kap. V, 3 ff. und Ms. fol. 20b, 8 ff.

سبحانك يا مبدع الكائنات	(3) יתהלל אשר ברא הבוראות
سبحانك يا مكوّن الارض والسمواة (sic)	(4) [יתהלל אשר ברא השמים והארצות]
سبحانك يا صانع المعجزات	(8) יתהלל אשר עשה הנפלאות
سبحانك يا مظهر الآيات	(9) יתהלל אשר גלה האותות
سبحانك يا منير الظلمات	(13) יתהלל אשר אניר את החשכות
[سبحانك يا مجمد المايعات سبحانك يا مميع	(15) יתהלל מי אשר הוליך את הכוכבים
اليابسات] سبحانك يا مسير الكوكب والسموات	בשמים (16) אתה הוא האלהים אשר אין
[سبحانك يا مثمر النبات] انت هو الاله الذى	כמוך (17) אתה הוא עשה את כל המעשים
ليس مثلك ولا شىء يشبهك وانت هو فاعل	והתמונות והעצומות והרוחות (18) יתברך
الافعال والامثال والاجرام والاشكال	שמך הגדול לעולם ועד ברוך שם קדשך לעולם
والصور والروحانيات المتقن فى ابداع صفات	לית אלה אלא אחד
خلقك تبارك اسمك ابد وتعالى ذكرك سرمد	

Vers 14 fehlt im Arabischen, מכונות gebraucht er wie مكانات, vgl. oben S. 892. Zu אניר = הניר vgl. S. 904, Anm. 1. Auch dieses ist arabisch; hebräisch müßte es האיר heißen. Von Vers 15 ab weicht unser Text ganz wesentlich vom Arabischen ab. Dem Verfasser unseres Josua scheint die Übersetzung der fehlenden Glieder nicht gelungen zu sein, darum ließ er sie ausfallen. Zu Vers 16 und 18 ließen sich manche Bibelverse heranziehen.

Kap. XIII, 5 ff. und Ms. fol. 37 a, 10 ff.

وكان السيد يهوشع بن نون يجتمع مع الامام	ויהי יהושע בן נון יועד בכל שבעת ימים יום
الكبير العزر فى كل اسبوع يوما واحدا ومع	אחד עם הכהן הגדול אלעזר בן אהרן הכהן
اهل الرياضة الى مذاكرتهم يوما واحدا ومع	ויום אחד עם חכמי בני ישראל והזקנים ויום
الروساء ليتفقد احوالهم يوما واحدا وفى شغله	אחד עם ראשי העם ושוטריו ויעמד יום אחד
اللازم يوما واحدا وللنظر فى امور القوم ثلاثة	במעשיו אשר לעצמו להראות בדברי הקהל
ايام	ולשפט את העם שלשת ימים

Nach dem arabischen كان يجتمع muß man יִוָּעֵד lesen. Zu ויעמד usf. vgl. oben S. 891, 30 ff. In seiner Vorlage muß es geheißen haben وكان يقف فى شغله لنفسه يوما واحدا.

Die Stellen in der Schobach-Sage, die der Verfasser des sam. Josua aus den Chroniken, insoweit er ihnen wörtlich folgt, übersetzt hat, lauten im Arabischen wie folgt. Kap. XVI, 5 ff. und Ms. fol. 44a, 3 ff.

وكتب شوبك ابن حمام ملك فارس عن لسانه
ولسان من تبعه الى السيد يهوشع كتابا وارسله
مع رجل فطن وهذا ترجمة الكتاب المذكور
من الجماعة المتازين المشهورين المعروفة
الموصوفة اليك يا يهوشع بن نون عليك السلام
علمنا ايها الذئب القاتول بما عملته مع اسلافنا
وملوكنا وانك قد اهلكت اخوتنا وبددت شملنا
وقتلت خمسة وثلاثين ملكا من سوى اهل
القرى ومشايخ الضياع وخرّبت المدن التى
كانت لنا سداً وما عفوت عن احد عند
مقدرتك والان اعلم وتحقق وتيقّن ايها
الذئب القاتول ان نحن واصلين اليك عن
قريب ونعمل معك محاربة فى مرج نابلس
قدام الجبل الذى تعبد ربك عليه جبل جرزيم
والى ثلاثين يوم نحن نسير اليك ......
وهذا الذى شرحناه لك عن وصفنا واحوالنا
وان كنت تقدر للقاء بنا فلا تحج (l. تحتجّ)
علينا بحجّة ......

ויכתב שובך מכתב אגרת אל יהושע בן נון על
פיו ועל פי המלכים אשר אתו בקימון וישלחו
את האגרת אל יהושע בן נון אל הר גריזים
בית אל וזה אשר כתבו בו מאת העדה
המתוד[ע]ים אליך [אה] יהושע בן נון ועליך
השלום ידענו כי זהב מכה אתה ידענו בכל
אשר עשית בארשינו ובמלכותנו וכי הכית
חמשה ושלשים מלך . . . . וחרמת את עריהם
ושרפת את כל מקומותם ועתה הננו דרשים
לנקום נקמתם ממך דע כי אנחנו באים אליך
לעשות עמך מלחמה במקום אלון מורה מול
הר גריזים אשר הק[י]מת היכלך עליו לעבד
את יהוה אלהיך ובעוד שלשת ימים נבוא
אליך וזה אשר דברנו אליך

Zu על פיו vgl. oben S. 892, 15 ff. המתודעים אליך heißt hebräisch »die sich dir zu erkennen geben«, soll aber heißen »die dir bekannt sind« also הידועים, hier aber הידועה. Zu זהב מכה vgl. oben S. 892 24 ff. Statt בארשינו l. בארצינו. Auf מלך folgen die Namen der Könige, die im Arabischen fehlen. Statt וחרמת l. והחרבת. Zum Schluß וזה אשר vgl. oben S. 898 24 ff. Anstatt שלשה ist nach dem arabischen Original und samaritanus XIX, 1 שלשים zu lesen. Auf نسير اليك folgt die Angabe der Zahl der Könige sowie eine Beschreibung der Helden, die sich im Schobach-Heere befanden.

Kap. XVIII, 1 ff. und Ms. fol. 45a unten.

بسم الله الرحمن الرحيم قاتل الكافرين ومهلك
المتجبّرين ومفرّق المجتمعين وجامع المتفرّقين
محيي الاموات ومميت الاحيا يده فوق علو
الاعلى وتحت اذرعته الابد السموات والارض

בשם יהוה גדול הגדולים ורחום הרחומים
מכה הרשעים הכפורים מאבד הזידנים
והגבורים מפריץ הנאספים מכנש הנפרדים
ממית החיים מחיי המיתים ידו חזקה

וזרועתו נטושה והוא מלעל העליונים
[ו]שלטן השלטנים [ו]דיאן הדיאנים תחת
זרועתו עולם [ו]בגאותו שחוקי מעונה ברוך
הוא וברוך שמו לעולם

فى قبضته وملائكة القدس فى جملته والخلق
اختراعه والافلاك سارت بعظمته اوقف الهوا
بكلمته وسيّر المتحركات بربوبيته هذا الرب
الذى استعين به ...... وهو حسبى ونعم
الوكيل

הכופרים = הכפורים. Die Samaritaner gebrauchen das Part. pass. für Part. act. Auch sonst sind sie mit der hebräischen Grammatik nicht sehr vertraut. Die Form דיאן für דַּיָּן ist arabisch.

Kap. XIX, 1 ff. und Ms. fol. 45 b unten.

זכרתם כי תבואו אלי בעוד שלשים יום
ואמרתם כי תבואו אל אצל הר גריזים בית
אל [אל] מקום אלון מורא אשר אעבד את
אלהי עליו ונקריב בו את קרבניו כי הו[א] הר
הברכות הר הנחלה והשכינה מקום הקדשים
מקלט הדרושים בית אלהי הר נחלתו מכון
לשבתו הלוא ידעתם כי זה מקום הקדשים
לא תוכלו תשיגו לו ולא תראו אליו ולא
תעמדו עליו בעוד שלשה ימים אנכי אלך
אליכם ומחנה קהל ישראל אשר עמי בטחים
על יהוה אלהינו בכל מעשנו מנצרים
ליהודאותו את [כל] יצירנו כי הוא מכל
לחץ יצילנו ומכל מצור יפלטנו ומכל מצוק
יושיענו ויעשה עמנו כאשר עשה לאבותינו
כי הוא ידע רע יצרכם וטהרות יצרינו אתם
משתחוים לאלהים נכרים אשר לא יראון
ולא ישמעון ולא יאכלון ילא יריחון ולא
ידעו מאומה ואנחנו משתחוים לו לבדו כי
[הוא] אל אלהי הרוחות חכום הנסתרות
והנגלאות מעני הנקאות לא נאמן באלהים
אחרים מלבדו והוא בכל דבר ידבקנו ומכל
עקה יושיענו ואין לכם שלום מאתו

ذكرتم لا ابقى الله تعالى لكم ذكر ولا اسعدكم فى
امر ولا تمم لكم بدأة ولا ترك لكم حياه انكم
مستظهرين قادرين مقتدرين على المسير الى جانب
الجبل الشريف الموضع الذى اعبد ربى عليه
واتوسّل اليه وهو جبل البركات الجبل المقدّس
بيت ربّنا محلّ مسكنة الهنا فلا حيلة لكم ولا
وصول الى ذلك ولا تشاهدوا موضعى بأعينكم
ولا تنجّسوا المطهّر بنبائلكم ولا تفتخرون انكم
وطيتم الىّ تراب ولا دنوتم الىّ من باب اما
امهالكم فلا امهلكم الله تعالى عن المسير الىّ بعد
ثلاثين يوم فانا لم اوعد بالمسير اليكم ولا امهلكم
سوى لاربعة عشر يوم (وقيل سبعة ايام) فقط
واثور معى العدّة الكامله التى اصفها وسيعلم الله
الذين ظلموا اى منقلبا ينقلبون تحققوا واعلموا
وانظروا وتأمّلوا انى اوقع الحرب بينى وبينكم
فى الموضع المعروف بالقيمون وهو الموضع الذى
لا تفارقوه .... ليس افتخر ان يسير معى
جبابرة كما تفتخروا يسير معى اثنى عشر الف
شباب .... ليس معى صاعقة كما زعمتم بل معى
رب الصواعق ومسير الرياح الخوافق معى قابض
الارواح وسامع الاصوات خالق الخلق وباسط
الرزق .... ربى نصرتى وملائكته عشيرتى
وعلى قدرته اعتمادى وهو الناظر اموركم
المطلع على سوء ضميركم فلا نؤمن بربّ سواه
ولا ملك غيره وهو حسبنا ونعم الوكيل

Zu זכרתם vgl. oben S. 890, 13. אל אצל ist nach dem arabischen الى جانب konstruiert. Das [אל] nach בית אל ist zu streichen, vgl. oben S. 898, 16 הדרושים für הדורשים also wiederum pass. für act. תשיגו לו ist nach dem arabischen وصل الى konstruiert, vgl. noch Kap. XXI, 18 השיגה לעיר. XXIII, 14 השיגו אל. Im Hebräischen muß es in solchen Fällen mit את konstruiert werden. Zu מנצרים ליחידאותו vgl. oben S. 890, 22. את כל יצירנו soll wohl heißen »mit unserem ganzen Innern«. חכום und חכים gebrauchen die Samaritaner für חָכָם. Für מעני הנקאות haben B und C מגיב הנקעות. Was nun מגיב betrifft, so ist es arabisch مجيب und מעני ist nur eine falsche Form anstatt עוֹנֶה (vgl. אה מגיב השואלים auf der vorletzten Seite des samaritanischen Josua, letzte Zeile). Im Worte הנקאות vermute ich הנקיאות, also: »Gott, der die Lautern erhört« (vgl. 11, 21 נקאים = נקיים). Dieses würde dem arabischen سامع الابرار entsprechen. והוא בכל דבר ידבקנו heißt hebräisch: »und Er [Gott] wird uns jedem Ding ankleben« oder wenn דבק im Hifil steht: »Wird uns alles [was vor uns flieht] einholen lassen«. Es soll aber nach dem arabischen يُدْركنا بكل شىء »wird uns alles erreichen lassen«, »wird uns alles gewähren« heißen.

Kap. XX, 1 ff. und Ms. fol. 48a unten

فلما سمعوا بنى اسرايل قراية الكتاب اسندت اوساطهم وشمخت نفوسهم وقالوا الى السيد يهوشع سبحان من انار قلبك واعلا قدرك رفعت روسنا طيبة (l. طيّبتَ) قلوبنا عظّمت ذكرنا وذكر اولادنا اهلكت اعداينا بغير سيف ونحن السامعين لامرك المصغين لنهيك الطايعين المبادرين لامتثال حكمك

אז שמעו [קהל] בני ישראל את כל דברי מכתב האגרה הזאת אשר קראה יהושע בן נון באזניהם ויענו [כל העם] קול אחד ויאמרו יתהלל מי אניר מדעך יתהלל מי שם החכמה בלבבך יתהלל מי בכל בינה הפלאך הרמת ראשנו וחזקת את לבבינו ואמצת את כוחינו ואגדלת את זכרונינו וזכרון את בנינו אבדת את שנאינו בבלי חרב שמעים אנחנו לקולך ולא נמרי את פיך

Zu אז שמעו vgl. oben S. 891, 6. Zu אניר und אגדלת weiter unten S. 904, Anm. 1.

Nachdem wir die absolute Abhängigkeit des samaritanischen Josua von den Annalen des Abul-Fath und anderen vom erwähnten Pinhas ben Ishāq benutzten arabischen Chroniken erwiesen und auch seine große Unselbständigkeit im Übersetzen zur Genüge charakterisiert haben, wollen wir noch seine Abhängigkeit vom massoretischen Josua feststellen. Diese müßte schon daraus hervorgehen, daß überall dort, wo Samaritanus und Massoreticus parallel gehen, die Übereinstimmung zwischen beiden Texten bis auf geringe Interpolationen eine durchaus wörtliche ist.

Aber noch viel deutlicher zeigt sich die Abhängigkeit des Verfassers des samaritanischen Josuas darin, daß er selbst die alten orthographischen und sonstigen Fehler sowie seltene grammatische Formen und Wörter des massoretischen Textes abschreibt. Vgl. Sam. Kap. VI, 7 ויאמרו statt ויאמר = Massor. 6, 7. Kap. XI, 24 ההלכו statt ההולכים = Massor. 10, 24. XII, 5 אל מי statt על מי = Massor. 11, 5. XIII. 26 אל חלליהם statt על = Massor. 13. 22. XII, 7 umgekehrt על statt אל = 11, 7. XII, 12 החרים statt ויחרם oder החרִם = 11, 12. Ferner III, 4 ובינו statt ובינו = 3, 4. X, 4 ושלמות = 9, 5. XII, 16 ושפלתה, die alte Schreibweise für ושפלתו = 11, 16. XIII, 17 הוא נשאר statt והוא = 13, 12. Die alte Femininform מעכת 13, 13 korrigiert Samaritanus XIII, 18 in מעכתי. XIII, 27 und 30 schreibt Sam. verständnislos וגבול זאת und גבול לדביר ab. In beiden Fällen ist Massor. 13. 23 und 26 fehlerhaft. Im ersteren Falle ist וגבול defekte für וגבולו geschrieben, im zweiten ist das ל in לדביר aus dem vorhergehenden גבול dittographiert. Vgl. noch XIII, 31 und 13, 27 הירדן וגבול, wo ebenfalls וגבולו zu lesen ist. Aus einer Reihe von neuen orthographischen Schreibfehlern im samaritanischen Josua läßt sich ferner noch beweisen, daß der vom Verfasser benutzte massoretische Text nur in Quadratschrift geschrieben gewesen sein kann. Vgl. Kap. IV, 3 בחר für מחר; Vers 6 העם für שם. VII, 3 השופרים für השוטרים. X, 16 וישמשו für וישמעו. XI, 3 ילמיש für לכיש. Alle diese und noch andere derartige Schreibfehler lassen sich nur aus dem Charakter der Quadratschrift, nicht aber der samaritanischen Schrift erklären.[1] Von den modernen Abschreibern können diese Fehler nicht herrühren; denn der samaritanische Josua ist vom Verfasser in samaritanischen Lettern geschrieben worden und kann demnach den Abschreibern nicht in Quadratschrift vorgelegen haben.

Die Abhängigkeit des Samaritanus auch vom Massoreticus steht fest, und die angeführten Beispiele zeigen zugleich, mit welcher Verständnislosigkeit der Verfasser des samaritanischen Josua dem massoretischen Texte gegenüberstand. Dies ist auch charakteristisch für die überhaupt durchaus kompilatorische Tätigkeit unseres Verfassers. In der

[1] Andere Fehler orthoepischer Natur sind u. a. folgende: שר צוה für צבא, weil die Samaritaner konsonantisches ו und ב immer wie *b* aussprechen, so: עֲבֵלָה für עַוְלָה; בֶּעֶד für וָעֶד; VIII, 23 ויזקם für ויצקם. Die Gutterale ע, ח und ה werden in gleicher Weise wie א ausgesprochen; daher die fortwährende Verwechslung dieser Buchstaben miteinander. Vgl. VII, 17 תהיה für תחיה; XI, 26 חצים für עצים; Vers 41 בִּרְנֵה für בַּרְנֵעַ (ein Pathach furtivum kennen die Samaritaner nicht); XII, 13 החרים für הֶעָרִים; XIII, 22 בעלמון für בעל מעון; XX, 25 עמך für אַפֵּק; XXII 12 הלילה für חֲלִילָה; V, 13 אניר für הניר; VII, 23 החיה für אֲחֶיהָ; XX, 9 ואגדלת für והגדלת; XXI, 15. Note 9 אביבי für חביבי. Der Abschreiber einer der drei Gasterschen Hss. scheint noch die Spezialität zu haben, ד und ת, sowie ל und ר nicht auseinanderzuhalten. Vgl. XII, 22 בגד ובאשדוד für בגת ובאשדות; XIII, 11 בעד für בָּעֵת; ferner I, 18 גבולי für גִּבּוֹרֵי; XI, 2 גדורה (nicht גדודה) für גדולה; XIII, 16 חלמון für חרמון; XVI, 15 חגרון für עגלון; XIX, 8 רק für רע erklärt sich aus der Aussprache des ק = א.

Tat haben wir es hier nicht mit einem Schriftsteller zu tun, der sein Material aus verschiedenen Quellen schöpft und selbständig bearbeitet, sondern mit einem Kompilator, dem nicht einmal die Qualifikation eines guten Abschreibers zugesprochen werden kann. Er folgt blindlings seinen Quellen, sowohl dem Inhalte als auch der Form nach, und verläßt sie nur dort, wo es ihm bequem erscheint. Sein Abhängigkeitsverhältnis jedoch zu den arabischen Quellen und zum massoretischen Texte ist nicht das gleiche: er folgt im ganzen den arabischen Chroniken und benutzt den massoretischen Text, wenn man so sagen darf, nur subsidiär. Daraus erklären sich die Abweichungen vom massoretischen Texte, nicht nur in der Reihenfolge der Erzählungen, sondern auch in der Reihenfolge der Verse, selbst dort, wo der Verfasser größere Strecken dem massoretischen Josua folgt. Aus diesem Grunde werden auch die Schlüsse hinfällig, die der Herausgeber aus der bemerkten Tatsache folgern will (§ 30—51). Ebenso hinfällig ist der Grund, den der Herausgeber für die Auslassung des Wunders vom Stillstehen der Sonne und des Mondes bei Gibeon angeführt hat (§ 60), sowie der Schluß, den er namentlich mit Hinweis auf Josephus aus der Auslassung der Erzählung über das Schicksal des Königs von Ajj Kap. IX, 9, ziehen will (§ 48), da tatsächlich diese Einzelheiten in der Chronik des Pinhas vorkommen[1]. Sie sind vom Samaritanus übersehen oder aus Nachlässigkeit übergangen worden. Ja, es läßt sich sogar aus einer Stelle im Samaritanus selbst nachweisen, daß er das Wunder vom Stillstehen der Sonne und des Mondes nur versehentlich ausgelassen hat. Kap. XI, 12 heißt es: אז ידבר יהושע לפני יהוה ביום ההוא את (!) יהוה אדני [שם] את האמורי לפני בני ישראל. Der Text, wie er hier vorliegt, ist unverständlich und offenbar verderbt. Er kann jedoch auf Grund des massoretischen Josua Kap. 10, 12 korrigiert werden. Danach muß es heißen: אז ידבר יהושע לפני יהוה ביום ההוא תת יהוה את האמורי לפני בני ישראל »Damals sprach Josua zu Jahwe, an dem Tag, als Jahwe die Emoriter den Israeliten preisgab.« Hierauf müßte doch das folgen, was Josua gesprochen

---

[1] Die Stelle über das Wunder bei Gibeon lautet in Ms. Or. Quart. 963 fol. 31 b: والارياح اسعفت بنى اسرائيل واطال بهم النهار حتى انتقم الشعب من اعدائهم stimmt also wörtlich mit Mossoreticus 10, 13 עד יקום גוי אויביו überein. Auch in seinem Antwortschreiben an Schohach beruft sich Josua auf jenes Wunder fol. 48 a oben: اما سمعتم انى دعوت ربّى الله [ان] يطيل النهار فقبل الله دعاى ووقف لى النهار كمثل اسبوع كامل. Vom Könige der Stadt Ajj heißt es ebenda fol. 26 b وملك העי صلبوه على خشبة وفى المساء امر يهوشع بانزال جيفته فانزلوها ووضعوها فى دهليز باب المدينة وجمعوا فوقها تلاّ. In Pinhas Chronik stehen noch andere Einzelheiten, die im Samaritanus fehlen.

hat, nämlich das Lied vom Stillstehen der Sonne und des Mondes bei Gibeon, das im Massoreticus tatsächlich auf Vers 12 folgt. Im Samaritanus ist aber diese Lücke offen geblieben und von den späteren Abschreibern nicht ausgefüllt worden — auch nicht in den drei von Gaster benutzten Handschriften. Nur in einer Hinsicht weicht Samaritanus von seiner arabischen Quelle ab, und zwar darin, daß er den massoretischen Text in viel größerem Umfange aufnimmt, als es die arabischen Chronisten getan haben. Dieses erklärt sich daraus, daß ihm das bloße Abschreiben vom Hebräischen weniger Arbeit kostete als den arabischen Chronisten das Übersetzen aus dem Hebräischen ins Arabische. Einem Schriftsteller, dem selbst das korrekte Abschreiben so viele Mühe macht, ist es nicht zu verdenken, daß er sich seine Arbeit möglichst zu erleichtern suchte. Hiermit hängt es offenbar auch zusammen, daß er diejenigen Erzählungen, die in den arabischen Chroniken in so ausführlicher Weise vorliegen, nicht nach ihrem ganzen Umfange wiedergibt und dabei nicht nur die schwulstigen und im höchsten Grade übertriebenen Phrasen in der Schobacherzählung unberücksichtigt läßt, sondern auch manche Einzelheiten ausläßt, die für das Verständnis des ganzen Zusammenhanges von Wichtigkeit gewesen wären. Umgekehrt verfährt er, wenn er Begebenheiten erzählt, über die im biblischen Josua nur kurze Angaben stehen, die aber in den arabischen Chroniken auf Grund von Stellen aus dem Pentateuch ausführlicher behandelt bzw. ausgeschmückt sind; so z. B. der ganze Vorgang der Aufstellung der Stämme auf Gerizim und Ebal (Kap. IX, 15ff.), die Erzählung vom Auszug aus Ägypten (Kap. XVIII, 17ff.) und die Bündnisschließung des Hohenpriesters Eleazar mit dem Volke Israel (Kap. XXIII, vgl. auch Kap. XIX, 8f.). Aber auch dies geschah bloß aus Bequemlichkeitsgründen. Denn in solchen Fällen lag es für den Verfasser näher, anstatt aus dem Arabischen zu übersetzen, die Bibelverse selbst aufzunehmen, die den arabischen Chronisten als Unterlage gedient haben. Nur an einer einzigen Stelle geht der Verfasser über seine arabischen Quellen hinaus. Kap. XXI, 7ff. teilt er ein Gebet Josuas mit, das in der Chronik des Pinhas und wohl auch in den übrigen arabischen Chroniken fehlt. Dieses Gebet, die einzige selbständige Arbeit unseres Schriftstellers, ist indes nur ein »Sammelsurium« von verschiedenen Versen aus der Bibel und einigen Brocken aus den samaritanischen Gebeten. In seinem Josua sind demnach zwei Bestandteile enthalten: 1. der massoretische Text des Josuabuches, 2. liturgische Zusätze und Erzählungen, welche unmittelbar aus den arabischen Chroniken übersetzt sind. Nur ganz vereinzelte Stellen sind aus verschiedenen Versen des massoretischen Josuabuches und des Pentateuchs zusammengestellt.

So haben wir ein Josuabuch vor uns, das, wenn es auch nicht direkt als Fälschung hingestellt werden kann, so aber doch als eine unbeholfene, unselbständige literarische Leistung und geradezu als eine Verballhornung des biblischen Josua angesehen werden muß.

Nun wollen wir versuchen, die Entstehungszeit des vorliegenden samaritanischen Josuabuches näher zu bestimmen. Durch die Feststellung der Beziehungen des Kompilators zur Chronik des Abul-Fath, die nach Angabe des Verfassers (S. 4, 13) im Jahre 1355 n. Chr. geschrieben wurde, ist ein Terminus post quem gewonnen worden. Dieser Zeitpunkt kann aber noch durch folgende Tatsache um zwei Jahrhunderte vorgerückt werden. Der gelehrte Drucker Samuel Schallum, der erste Herausgeber der von Abraham Zakkuto (1450—1510) verfaßten Chronologie Juchasīn (Konstantinopel 1566), erwähnt in seinen Nachträgen zu diesem Werke, daß er in einer samaritanischen Chronik einen Bericht über den Krieg zwischen Josua und den Königen unter Schobach, dem König von Persien, gefunden hätte, welchen die Samaritaner einem Midrasch entnommen zu haben behaupteten[1], und gibt einen Auszug aus der Korrespondenz zwischen Josua und Schobach in hebräischer Sprache wieder. Schon aus dem Umstand, daß sein Bericht nicht wörtlich mit dem des samaritanischen Josua übereinstimmt, dürfte gefolgert werden, daß ihm eine andere Quelle vorlag als dieser Josua. Und da er von einer samaritanischen Chronik und nicht von einem Josuabuch spricht, so scheint ihm ein samaritanischer Josua in hebräischer Sprache überhaupt nicht bekannt gewesen zu sein. Aus dem ganzen Stil seines Berichtes geht deutlich hervor, daß die samaritanische Chronik, die von ihm bzw. dem Übersetzer benutzt wurde, ebenfalls nur in arabischer und nicht etwa in hebräischer Sprache geschrieben war; allerdings ist seine hebräische Übersetzung eine weit bessere als die des samaritanischen Josuabuches und weist lange nicht so viele Arabismen auf[2]. In dieser Tatsache könnte man einen Anhaltspunkt dafür finden, daß es zu jener Zeit, also um 1550, einen hebräisch geschriebenen Josua in samaritanischer Rezension noch nicht

---

[1] Vgl. ebenda letztes Blatt *a* מצאתי ראיתי בספרי זכרוני הכותיים וזכרו שראו אותו במדרש אחד של היהודים.

[2] Um diesen Unterschied zu veranschaulichen, möge hier der Brief des Schobach in der Fassung, wie sie Samuel mitteilt, folgen. מהקברץ הנבחר המאושר מלכי פרס ומדי אליך יהושע בן נון שלום אתה זאב ערבות ידענו מה שעשית בקרובינו החרבת טירותנו טבחת ולא חמלת מנער ועד זקן אבותינו הרגת בחרב וכל עריהם השמדת ולכן שמענה ואתה דע לך כי מהיום ועד ל׳ יום אנחנו נגיע אליך ונשיג עדיך בגבול נחלתך בהר אפרים אנחנו מ״ה מלכים עצומים ולכל אחד ואחד אלף גבורים מחזיקים בחצים ובקשת כלם אחוזי חרב מלומדי מלחמה ובעזרתנו יפת הגבור אשר זכרנו ולזה הכון והכן לך כלי מלחמתך ולא תאמר אחרי כן כי באנו אליך בפתע פתאום. Sowohl dieser Brief als auch das Antwortschreiben des Josua an Schobach entsprechen mehr dem arabischen Text als die Übersetzung im Samaritanus.

gegeben hat. Diese Annahme wird noch dadurch gestützt, daß die Samaritaner, wie man aus Dr. Gasters einleitenden Bemerkungen (§ 1) folgern muß, in ihrer Korrespondenz mit Scaliger (um 1598 n. Chr.) nur von einem arabischen Josua sprechen und nichts von einem hebräischen wissen. Wichtig ist auch die Mitteilung des Herausgebers (ebenda), nach der auch er weder eine Pergamenthandschrift noch irgendeine andere alte Handschrift des hebräischen Josuabuches bei den Samaritanern in Nablus gefunden habe. Die Vermutung läge also nicht allzu fern, daß vorliegender samaritanischer Josua erst nach dem Jahre 1598 verfaßt worden ist. Gerade der Umstand, daß die Samaritaner, die für Geld und gute Geschenke sich immer bereit finden ließen, ihre Handschriften auch an »Unreine« zu veräußern, in ihrer erwähnten Korrespondenz den Verkauf eines Josua an Nichtsamaritaner rundweg ablehnten, dürfte als Beweis angesehen werden, daß sie eben einen hebräischen Josua gar nicht besessen haben. Denn hierbei kann es sich nur um einen hebräischen Josua gehandelt haben, da sie doch den arabischen wohl aus der Hand gegeben haben müssen, wie die Juynbollsche Herausgabe des arabischen Liber Josuae beweist. Ich möchte daher annehmen, daß der hebräische Josua in der Fassung, in der er in der editio Gaster vorliegt, seine Entstehung überhaupt nur der Nachfrage europäischer Gelehrter jener oder vielleicht noch späterer Zeit zu verdanken hat. Ich möchte sogar ferner annehmen, daß manche Korrekturen und Änderungen im vorliegenden samaritanischen Josuabuche von neueren Abschreibern auf Grund des massoretischen Textes und auch sonst vorgenommen worden sind. Die Kodizes B und C bieten manche Lesarten, die, wie oben erwähnt, sich mit dem arabischen Originale decken; diese dürften wohl auf den Kompilator selbst zurückgehen, da er von seinen arabischen Vorlagen in so hohem Maße abhängig ist und die eigentliche Übersetzungsarbeit geleistet hat. Wenn nun Kodex A, den Dr. Gaster als Grundlage seiner Edition annahm (§ 86), solchen Lesarten gegenüber andere bietet, die dem Geiste der hebräischen Sprache näher stehen, so dürften sie wohl als nachträgliche Korrekturen angesehen werden. Vgl. z. B. Kap. X, 13, Note 1 מן רחוקות הדרך = Chronik من بُعد المسافة, wofür A = Massoreticus מרב הדרך מאד. Kap. V, 25, Note 2 וכל מה תתריה עשה (l. תריה = תראיה) = Chronik وكل ما تراه, wofür A = Massoreticus וכישר לעיניך (l. בעיניך). XI, 1, Note 7 הישראלים = Chronik الاسرائيليين, A ישראל. XVI, 3, Note 12 לנותרת הכנענים = بقيّة الكنعنيين, wofür A לשאר. Vers 8, Note 4 f. ידענו במה עבדת עמנו וכן בארשינו וכן במלכותינו = علمنا بما عملته مع ... وملوكنا, wofür A בכל אשר עשית בארשינו ובמלכותינו. Vers 28, Note 1 וההחרבת = وخرّبت, wofür A והחרמת. XVIII, 10, Note 4

כלה für אתכלל; dasselbe XX, 18, Note 8; endlich XIX, 9, Note 1 מענר für das arabische מגיב (vgl. oben S. 903, 8).

Wir würden somit in der editio Gaster einige, wenn auch kleinere Bestandteile allerjüngsten Datums haben[1].

In unseren bisherigen Ausführungen haben wir versucht, den Beweis dafür zu erbringen, daß der samaritanische Josua ein Machwerk aus neuerer Zeit ist. Die Zweifel, die man schon vor vielen Jahren an der Existenz eines echten alten hebräischen Josua in samaritanischer Rezension gehegt hatte (§ 1), erweisen sich als richtig, und von einem solchen Josua kann heute überhaupt nicht mehr die Rede sein. Nun entsteht aber die Frage, ob aus der übrigen bei den Samaritanern noch erhaltenen Literatur nicht auf das frühere Vorhandensein eines alten, hebräischen Josua geschlossen werden kann. Gibt es doch bei den Samaritanern einen arabischen Josua, von dem schon Abul-Fath, wie erwähnt, spricht und den er als Quelle benutzt hat. Sollte nicht etwa, möchte mancher fragen, dieser arabische Josua auf eine alte, ursprünglich hebräisch geschriebene samaritanische Rezension zurückgehen? Es könnte doch wohl möglich sein, daß es vor vielen Jahrhunderten eine solche hebräische Rezension gegeben hat, die dann später verloren gegangen ist. Wir hätten somit doch wenigstens

[1] Als ich bereits mit meiner Untersuchung über das Josuabuch zu Ende war, wurde ich auf eine Korrespondenz im »Jewisch Chronicle« vom 10. Juli d. J. aufmerksam gemacht, in der Hr. David Yellin aus Jerusalem, ein tüchtiger Arabist und hervorragender Kenner der samaritanischen Literatur, darauf hinweist, daß das samaritanische Josuabuch bereits vor 5 Jahren im Jahrbuch »Jerusalem«, herausgegeben von M. Luncz, Bd. 4, Heft 2, S. 138—155, Jerusalem 1903, allerdings in gekürzter Form, erschienen sei, und daß er schon damals ebenda Heft 3 S. 103 ff. einige Arabismen festgestellt habe. Hr. Yellin ist der Meinung, daß der samaritanische Josua von Abul-Fath selbst in hebräischer Sprache verfaßt worden sei, und nimmt an, daß ihm ein alter hebräischer Josua vorgelegen habe. Nach meinen obigen Ausführungen kann es jedoch nicht der Fall sein. Die Stelle 6, 1 im massoretischen Josua wurde von den arabischen Chronisten nicht aufgenommen, weil sie schon den Zusammenhang in Josua selbst stört. Aus diesem Grunde fehlt sie auch im Samaritanus zwischen Kap. VI, 10 und VII, 1. Bemerkenswert ist, daß auch in den dem Hrn. Yellin bekannten Handschriften des samaritanischen Josua die Stelle über das Stillstehen von Sonne und Mond fehlt (vgl. oben S. 906, 2 ff.), ein Beweis mehr dafür, daß jenes Versehen auf den Verfasser des samaritanischen Josua selbst zurückgeht. Zuletzt machte mich noch Hr. Prof. Nöldeke auf einen Artikel im »Tag« (Berlin) vom 19. Juli aufmerksam, in dem Prof. Siegmund Fränkel-Breslau den samaritanischen Josua für ein späteres Produkt der Samaritaner erklärt und aus seinem arabischen Sprachcharakter, den ja jeder Arabist erkennen muß, auf seinen Zusammenhang mit arabischen Chroniken schließt. Indes ist aus diesem Artikel nicht zu ersehen, wie sich Hr. Prof. Fränkel diesen Zusammenhang denkt, und in welche Zeit er die Abfassung des samaritanischen Josua versetzt.

im arabischen Josua Bestandteile eines verloren gegangenen alten biblischen Buches, das wesentlich vom massoretischen Text abwich und manche wichtige Zusätze enthielt, die für die biblische Wissenschaft immerhin von Bedeutung wären. Hier könnten indessen für einen solchen Josua, außer einigen unbedeutenden Einzelheiten, doch nur die Schobachsage und die Erzählung des Zweiundhalb-Stämme-Reiches unter Nōbach in Betracht kommen. Denn alle anderen im arabischen Josuabuche vorhandenen Zusätze sind teils von echt arabischem bzw. muhammedanisch-theologischem Geiste getragen, teils aus apologetischen und polemischen Gesichtspunkten von den Samaritanern eingeschoben worden. Daß aber auch die Schobachsage und die Nōbacherzählung in der Form und in dem Umfange, wie sie im arabischen Josua vorliegen, nicht direkt auf ein altes hebräisches Original zurückgehen können, sondern vielmehr zuerst in arabischer Sprache verfaßt worden sind, beweisen die hetzerischen Redensarten, die nur aus arabischem Munde verständlich sind, und die ganze Auffassung der kriegerischen Verhältnisse, wie sie in arabischen Kriegsromanen des 11. und 12. Jahrhunderts geschildert werden. Die ganze Haltung dieser Stücke, sowie der wilde Ton, der namentlich in der Schobachsage herrscht, vertragen sich durchaus nicht mit dem Geiste der biblischen Erzählungen. Wer aber Gelegenheit gehabt hat, die öffentlichen Romanerzähler in Kairo oder Damaskus zu hören, der wird erkennen, wess Geistes Kind jene Stücke des arabischen Josua sind.[1] Der arabische Josua kann demnach in der Fassung, in der er vorliegt, nicht auf einen alten hebräischen Josua zurückgehen und das frühere Vorhandensein eines solchen in einer samaritanischen Rezension muß verneint werden. Wir wollen aber in der Folge die Frage entscheiden, ob man, wie es geschieht, von einer arabischen Rezension des Josuabuches vom Standpunkt der Samaritaner sprechen kann, d. h. ob das arabische Josuabuch von den Samaritanern selbst jemals als Rezension eines biblischen Buches angesehen und als solches behandelt wurde, oder ob das sogenannte arabische Josuabuch nicht vielmehr einen Ausschnitt aus einer samaritanischen Chronik darstellt, die von einem älteren samaritanischen Chronisten in arabischer Sprache verfaßt und dann von anderen fort-

---

[1] Vgl. z. B. den Anfang des Antwortschreibens des Josua an Schobach (oben S. 902). Ganz sonderbar nehmen sich echt Quränische Verse aus dem Munde eines Josua aus, wie z. B. (oben S. 902, 22f.) وسيعلم الله الذين ظلموا اىّ منقلبا ينقلبون (Sūra 26, 228). An einer andern Stelle läßt der Verfasser den Josua sagen (Ms. Or. Qu. 936 fol. 47a):
اما سمعتم باشعارنا حين نقول لا حول ولا قوّة الا بالله العلىّ العظيم اقبل علىّ الماء فوقف سمعوها الاصنام فتساقطت.

gesetzt worden ist. Für letztere Annahme spricht der Umstand, daß es keine bis jetzt bekannte Handschrift des arabischen Josuabuches gibt, die sich ausschließlich mit der Josuazeit beschäftigt, ohne nicht auch noch Erzählungen aus der vor- und nachjosuanischen Zeit zu enthalten; ferner, daß der arabische Josua sich nicht als Teil der Bibel schlechtweg ausgibt, sondern sich vielmehr als der Teil einer Chronik bezeichnet, in dem die Geschichte von dem Einzuge der Kinder Israel in Kanaan unter Josua enthalten ist[1]. Dieser Teil der israelitischen Geschichte ist ganz frei nach dem massoretischen Josua bearbeitet unter Benutzung anderer Quellen und Heranziehung von Legenden, die in mündlicher Tradition sowohl bei Juden als auch Samaritanern von altersher kursierten. So ist auch die Bileamsage, der Krieg gegen Midjan und der Tod Mosis von den Samaritanern frei teils nach der Bibel, teils nach anderen mündlichen Überlieferungen bzw. schriftlichen Quellen behandelt worden; ebenso ist es bei anderen Erzählungen der biblischen Geschichte der nachjosuanischen Zeit geschehen. Gerade die oben angeführte Mitteilung des SAMUEL SCHALLŪM, wonach die Samaritaner die Schobachsage nach ihrer eigenen Angabe einem alten jüdischen Midrasch entnommen hätten, ist von großer Wichtigkeit und kann nicht ohne weiteres als unrichtig von der Hand gewiesen werden. Daß in der Mischnah (Sota 8, 1) ein einziges Mal und nur beiläufig der Name Schobach als Name eines aramäischen Helden, der er auch nach 2. Sam. 10, 16 war, erwähnt wird und nicht als eines Königs von Persien, als welcher er im arabischen Josua dasteht, kann wohl, wie der Herausgeber meint, als Beweis dafür gelten, daß man in talmudischen Zeiten irgendeine Schobachlegende gekannt hat, beweist aber durchaus nicht, daß jene Legende ihren Ursprung in einem alten samaritanischen Josuabuche gehabt haben muß (§ 80). Ebensowenig können die Einzelheiten, in denen sich Josephus und die Samaritaner in ihrer Josuageschichte begegnen (§ 48 ff.) für die Existenz eines alten, hebräisch-samaritanischen Josuabuches beweiskräftig sein. Beide, Josephus sowohl als auch die Samaritaner, haben ihre gemeinsamen Quellen in alten jüdischen Midraschīm und mündlichen Legenden, die gewiß noch manche Züge aus alter Zeit erhalten haben.

---

[1] Der Titel des arabischen Josuabuches lautet gewöhnlich: سفر يهوشع وهو سفر الايام من دخول بنى اسرائيل الى ارض كنعان, d. h.: »Das Buch Josua, und dieses ist eine Chronik, die mit dem Einzug der Israeliten in Kanaan beginnt.« Manche Handschriften haben sogar den Zusatz الى يومنا هذا, d. h. »bis auf unsere Tage!« Wenn nun eine Handschrift bloß سفر يهوشع »Buch Josua« als Titel führt, so soll damit nicht der Charakter des Buches als biblisch hervorgehoben werden.

Der arabische Josua kann also selbst von einem samaritanischen Standpunkt aus nicht als die Rezension eines alten hebräischen Josua betrachtet werden. Der arabische Josua hat auch niemals bei den Samaritanern die Autorität eines biblischen Buches genossen. Unter diesem Josua verstehen sie nicht ein in sich abgeschlossenes biblisches Buch, sondern, wie bereits erwähnt, nur den Teil ihrer Chronik, der sich in erster Linie mit der Josuazeit befaßt. Da sie nun beim Abschreiben dieses Teils die Chroniken als Vorlage benutzen, so hängt es vom jeweiligen Abschreiber ab, ob er sich bei seiner Abschrift bloß auf die Josuageschichte allein beschränkt, oder ob er auch noch andere Abschnitte aus der vor- und nachjosuanischen Zeit in sein Manuskript aufnimmt. Hieraus erklärt es sich, daß die Abschreiber die Überschrift der ganzen Chronik an die Spitze des arabischen Josua setzen, wenn auch dieser nur einen Teil der Chronik enthält[1].

Fassen wir alle diese Momente zusammen, so kommen wir zu dem Schlusse, daß der sogenannte arabische Josua ebensowenig als authentische Rezension des biblischen Josua angesehen werden kann wie der von Dr. Gaster herausgegebene hebräisch-samaritanische Josua. Beide sind Erzeugnisse kompilierender Skribenten, die in jeder Beziehung von denselben Gesichtspunkten geleitet worden sind, einschließlich der Tendenz, sich die Arbeit möglichst zu erleichtern. Hat der Kompilator des hebräischen Josuabuches sich die große Mühe einer Übersetzung dadurch zu sparen gesucht, daß er überall dort, wo der massoretische Josua und der Pentateuch herhalten konnten, sie einfach in sein Werk aufnahm, so hat sich der Kompilator des arabischen Josuabuches die Arbeit einer Übersetzung aus dem Hebräischen dadurch vereinfacht, daß er den massoretischen Text nur in

---

[1] Derselbe Fall dürfte auch in der Überschrift des hebräisch-samaritanischen Josua vorliegen. Die Überschrift lautet: זה ספר הימים נמצא בו דברי הימים מאז מובא יהושע בן נון אל ארץ כנען עד היום הזה, d. h.: »Dieses ist eine Chronik, darin sich findet die Geschichte von dem Einzug Josuas, des Sohnes Nūns in das Land Kanaan bis auf den heutigen Tag.« Die letzten Worte können sich kaum auf die Zeit beziehen, mit der Samaritanus abschließt, nämlich mit der Ernennung des Pinhas, des Sohnes Eleazars zum Hohenpriester, da »bis auf den heutigen Tag« in den samaritanischen Chroniken auf die Zeit des jeweiligen Verfassers der betreffenden Chronik hinweist. Die Überschrift, wie sie hier vorliegt, kann demnach nicht von vornherein für den Samaritanus bestimmt gewesen sein, sondern muß die Übersetzung des Titels jener arabischen Chronik sein, die vom Kompilator des Samaritanus benutzt wurde, und die tatsächlich bis auf die Zeit ihres Verfassers ging. Der Kompilator folgte hier dem Usus der Abschreiber des arabischen Josua, indem auch er an die Spitze seines Josua den Titel der ganzen von ihm benutzten arabischen Chronik gesetzt hat. Von den Abschreibern des arabischen Josuabuches, das ja nur einen Teil der von ihnen abgeschriebenen Chroniken darstellt, könnte man sich einer solchen Kopflosigkeit versehen, nicht aber von einem Kompilator, der einen Josua zurechtmacht, der ein biblischer Josua sein soll.

verkürzter Form wiedergab. Nur dort, wo er in der ihm geläufigen arabischen Sprache seine schriftstellerische Tätigkeit entfalten konnte, wie in der Schobachsage, ließ er seiner Phantasie alle Zügel schießen und bot alle Phrasen auf, die ihm aus den arabischen Heldenromanen bekannt waren. Die Samaritaner, »das Unvolk von Sichem«, wie sie Josua Sirach 50, 26 nennt, haben sich niemals weder in wissenschaftlicher noch in literarischer Produktion sehr hervorgetan; ihre letzte bemerkenswerte Leistung, der vorliegende samaritanisch-hebräische Josua, schließt sich dieser ihrer literarischen Vergangenheit würdig an.

Eine Bemerkung über das Alter der Thorarolle des Abīscha.

Der Erste, der von einer Thorarolle »aus dem 13. Jahre des Einzugs der Israeliten in Kanaan« erzählt, ist Abul-Fath. Die sehr bemerkenswerte Stelle bei Abul-Fath (p. 35) lautet: وفى السنة المذكورة (d. h. im 13. Jahre des Einzugs in Kanaan) كتب السيّد ابيشع بن فينحس الكتاب الشريف الموجود الآن فى نابلس المحروسة فى حفظ سيّدنا الامام الكبير فينحس اعاد الله من بركاته على امّته وفسح فى مدة حياته الذى اظهره الله عزّ وجلّ على يده بعد خفيته واستتاره عمّن تقدّمه فى الامامة الكبرى وهذه بشاره ان شاء الله تعالى بظهور الرضوان فى يامه وايام اولاده القائمين فى خدمة هذا الكتاب الذى هو سلوة النفوس وقوّة القلوب وثقتها بالحق المنقول بايدى طائفة السامره كثرهم الله تعالى وفى هذه السنة (d. h. i. J. 756 H = 1355 n. Chr.) جدّد كشفه فى سبت عيد المظلّة وكانت ساعة عظيمة وشاهدت الجماعة الذين حضروا التشقيل الذى فيه ومبدأه من عند והיה כי יביאך الذى بعد שמע ישראל (Deut. 6, 4 ff.) وهو אני אבישע בן פינחס בן אלעזר בן אהרן הכהן להם רצון יהוה וכבודו כתבתי ספר הקדוש בפתח אהל מועד בהר גריזים בשנת שלשה עשר לממלכת בני ישראל ארץ כנען לגבולותיה סביב אודה את יהוה.

Unter الرضوان verstehen die Samaritaner die Erlösung und Wiederherstellung des Heiligtums auf dem Berge Gerizim, wie »in den Tagen der göttlichen Gnade« (ايام الرضوان vor der Zerstörung dieses Tempels). Die angebliche Eintragung (تشقيل) des Datums durch Abīscha in den Pentateuchtext der angeblich von ihm geschriebenen Thorarolle ist *an der Stelle* Deut. 6, 9 (nicht 11, 29, wie § 58) angebracht. (Sam. Kap. XXIV, 6 בעוד קצת heißt: »ein wenig nach« (arab. بعد), und die Variante B und C בחר ist richtiger. Ebenso ist Vers 6 und 7 mit B und C חשקילו anstatt משקלו zu lesen.) Was die »*Entdeckung*« der Thorarolle bedeutet, ist ganz klar: was bis auf die Zeit des Pinhas »verborgen« war, ist eben bis dahin gar nicht vorhanden gewesen! Die Datierung trägt die Fälschung an der Stirn. Denn להם רצון יהוה ist die *muhammedanische Eulogie* رضوان الله عليهم. Daß diese Thorarolle in Abul-Faths Zeit entstanden ist, wird wohl kaum jemand bezweifeln wollen. Es ist auch nicht schwer, den *Schreiber* dieser Thorarolle zu identifizieren: nach der samaritanischen Chronologie hatte der obengenannte Oberpriester Pinhas (704 bis 760 a. H. = 1304 bis 1358 n. Chr.) einen Sohn namens Abīscha. Von diesem Abīscha werden große Wunder

erzählt, und er wird als ein Heiliger gefeiert, in dem ein Geist aus »den Tagen der göttlichen Gnade« weilte, und dem Gott gar manches offenbart habe. Unter den göttlichen Offenbarungen, die ihm zuteil geworden sind, wird wohl die Offenbarung der von ihm selbst geschriebenen Thorarolle die bedeutsamste gewesen sein. Darum hat man auch in ihn den Heiligen Geist aus »den Tagen der göttlichen Gnade« gegossen, aus denen die Thorarolle stammen sollte. Die Chronisten heben ferner ausdrücklich hervor, daß dieser Abīscha von seinen Zeitgenossen den Ehrentitel »Abīscha der Autor« إيشع المصنّف erhalten hätte. Da nun keine »Werke« von ihm genannt werden und ihm nur »Aussprüche, in denen alle Geheimnisse der Weisheit enthalten seien«, zugeschrieben sind, so dürfte die Thorarolle sein einziges großes »Werk« gewesen sein; und da diese Thorarolle nach Angabe der Samaritaner selbst die älteste Pentateuchhandschrift überhaupt sein soll, so müssen die »jüngeren« samaritanischen Pentateuchhandschriften, die angeblich 1200 oder gar 1800 Jahre alt sind, noch viel später als 1355 n. Chr. geschrieben worden sein. Von großer Wichtigkeit ist der Umstand, daß der berühmte Reisende Benjamin von Tudela, der Ende des 12. Jahrhunderts die Samaritaner in Sichem-Nablus besucht hat, nichts von der Abīscha-Thorarolle weiß (§ 65). Dies dürfte genügen um alle Angaben der Samaritaner über das hohe Alter ihrer Pentateuchhandschriften als Erfindung zu charakterisieren. Wohl haben sie in früheren Jahrhunderten alte Thorarollen besessen; diese sind aber schon sehr früh demselben Schicksal der Vernichtung anheimgefallen, das auch die ältesten Bibelhandschriften der Juden ereilt hatte. Heute haben die Samaritaner keine einzige Pentateuchhandschrift, die älter wäre als 600 Jahre. Die Petersburger Handschrift der prophetischen Bücher aus dem Jahre 916 n. Chr. muß noch immer als die älteste bis jetzt bekannte Bibelhandschrift gelten. Wieviel Vertrauen im übrigen die Samaritaner in der Datierung ihrer Handschriften verdienen, zeigt folgender Vorfall. Vor einigen Jahren erwarb ich eine samaritanische Handschrift von ihrem Abschreiber selbst; die Handschrift war aber um mehr als 100 Jahre zurückdatiert. Als ich mein Erstaunen hierüber aussprach, erklärte mir der biedere Mann: Ja, aber nach 200 Jahren wird doch die Handschrift mehr als 300 Jahre alt sein! Es kam ihm etwas sonderbar vor, daß mir das richtige Verständnis für eine derartige Gefälligkeit fehlte. In den europäischen Bibliotheken liegt manche samaritanische Handschrift, die um viele Jahre zurückdatiert ist und die in späteren Jahrhunderten noch manchen Forscher in Verwirrung bringen wird.

Tocharisch, die Sprache der Indoskythen.

Vorläufige Bemerkungen über eine bisher unbekannte indogermanische Literatursprache.

Von Dr. E. Sieg und Dr. W. Siegling
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Pischel am 16. Juli 1908 [s. oben S. 735].)

Hierzu Taf. X.

Seit mehr denn Jahresfrist auf Anregung des Hrn. Geheimrat Pischel mit der Sichtung des reichen handschriftlichen Materials beschäftigt, das die von der Königlich Preußischen Regierung entsandten Expeditionen nach Turfan der HH. A. von Le Coq und Prof. A. Grünwedel ergaben, haben wir unser Augenmerk von vornherein hauptsächlich auf die Handschriftenreste unbekannter Sprachen in Brāhmīschrift gerichtet. Nach Hoernles Veröffentlichungen und Untersuchungen[1] hatten wir mit drei Fremdsprachen zu rechnen[2], von denen eine, in Dokumenten vorliegende, sicher mit dem Iranischen verwandt sein mußte (s. Hoernle, JASB. 70, Part 2, Extra-Nr. 1, S. 32 ff.), während die zweite als »prototibetisch« angesprochen (s. Hoernle a. a. O. und danach auch M. A. Stein, Ancient Khotan, S. 150, 272) und für die dritte mongolischer bzw. türkischer Ursprung angenommen wurde (s. Hoernle, JASB Bd. 62, S. 8 oben, S. 40 unten und Bd. 70, Extra-Nr. 1, S. 13; auch Leumann, ZDMG. 61, 1907, S. 652 vermutet noch Zusammenhang mit dem Alttürkischen [Uigurischen]).

Wir erkannten bald, was inzwischen auch Leumann gesehen und erwiesen hat (ZDMG. 61, S. 648 ff. und 62, 1908, S. 83 ff.), daß die Dokumentensprache (Leumann, Gruppe IIb) mit der Sprache der bis da-

---

[1] Siehe besonders JASB, Bd. 62, 1893, S. 7 f., Bd. 70, 1901, Part 2, Extra-Nr. 1, S. 12 f., 19 ff., 32 ff.

[2] Eine vierte Sprache, die sich gelegentlich auch in Brāhmīschrift findet und in unseren Turfan-Fragmenten mehrfach vertreten ist, war schon seit Stönners Publikation in den Sitzungsberichten 1904, S. 1288 ff. als Uigurisch bekannt und kam somit für uns nicht in Betracht, da von Le Coq und F. W. K. Müller die Bearbeitung dieser Texte übernommen hatten.

hin für prototibetisch gehaltenen Texte (Leumann IIa) zusammengehöre. Leumann bezeichnet diese Sprache nunmehr als arische Text- bzw. Urkundensprache, die noch übrigbleibende Fremdsprache (I seiner Gruppierung) aber auf Grund der Müllerschen Notiz in den Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1907, S. 960 als »unarisch«. F. W. K. Müller hat in dem angezogenen Artikel[1] nach einem uigurischen Kolophon und mit Rücksicht auf unsere Untersuchungen, die den indogermanischen Charakter dieser Sprache ganz außer Zweifel stellen, sie für tocharisch, also indoskythisch erklärt, und wir nennen sie demzufolge tocharisch, einmal weil Leumanns Benennung »unarisch« irreführend ist, zum anderen und hauptsächlich aber deswegen, weil wir von der Richtigkeit der Müllerschen Identifizierung überzeugt sind[2]. Übrigens hatte Hr. von Le Coq uns gegenüber mündlich schon von Anfang an diese Identifikation postuliert (vgl. auch Zeitschrift für Ethnologie 1907, S. 509 unten).

Während nun die Steinschen Brāhmī-Mss., die aus der Gegend von Chotan stammen, außer Sanskrit-Texten hauptsächlich arisch-ostturkistanische Fragmente enthalten und nur verschwindend wenige in Tocharisch, liegt in den Sammlungen von von Le Coq und Grünwedel aus dem Turfangebiete genau das umgekehrte Verhältnis vor. Diese Tatsache dürfte sich einfach so erklären, daß das »arisch« sprechende Volk im Süden, das tocharische dagegen im Norden von Ostturkistan gesessen hat. Die schon vor der Steinschen Expedition bekannt gewordenen Handschriftenreste in diesen Sprachen sprechen, soweit ihr Ursprungsort beglaubigt ist, nicht dagegen.

Wie mit den Sprachen, so steht es auch mit den Alphabeten. Es liegen im wesentlichen zwei Alphabete vor, von denen Hoernle[3] das eine als Central Asian Gupta, das andere als Central Asian Slanting bezeichnete. Die Chotan-Mss. sind nun zumeist in Gupta, die Turfan-Mss. zumeist in Slanting geschrieben. Sanskrit-Mss. finden sich allerdings in beiden Schriftarten, aber die tocharischen erscheinen alle in Slanting, die »arischen« alle in Guptaschrift.

Leumann hat bekanntlich seinen Gruppen IIa und IIb entsprechend auch das Tocharische in zwei Gruppen geteilt: Ia Stücke aus buddhistischen Werken und Ib ein Arzneimittelbuch[4]; diese Trennung ist aber nicht aufrechtzuerhalten, da die Sprache beider identisch ist; dagegen hat sich bei der Bearbeitung der Turfan-Mss. eine andere Zweiteilung des Tocharischen ergeben. Es liegen nämlich zwei sprachlich, nicht

[1] »Beitrag zur genaueren Bestimmung der unbekannten Sprachen Mittelasiens«.
[2] Über das dem uigurischen entsprechende tocharische Kolophon s. S. 928.
[3] JASB. 70, 1901, Part 2, Extra-Nr. 1, S. 11 f. und Taf. 2.
[4] ZDMG. 61, S. 651.

inhaltlich, geschiedene Textgruppen vor, die wir vorläufig als Gruppe A und B bezeichnen wollen. Die uns erhaltenen Reste beider weisen den gleichen Schriftduktus auf und sind an den verschiedenen Fundorten nebeneinander und miteinander vermischt aus denselben Schutthaufen zutage gefördert worden; es läßt sich daher vorderhand nichts darüber sagen, ob ein zeitlicher oder ein Dialektunterschied vorliegt. Was wir als Gruppe A bezeichnen, ist bisher ganz unbekannt; alle bis jetzt publizierten tocharischen Fragmente[1] gehören unserer Gruppe B zu. In unserem Material sind beide Gruppen etwa gleich stark vertreten.

Der Unterschied zwischen A und B besteht im wesentlichen im Vokalismus und Konsonantismus und in der Flexion, doch weist auch der Wortschatz Verschiedenheiten auf. *ñom̱* »Name« der Gruppe A lautet z. B. in B *ñem̱*; *cmoḻ* »Geburt« ist in B *cmeḻ*; *rake* »Wort« in A entspricht *reke* in B; *śoṣi* »Welt« heißt in B *śaiṣṣe*, *waṣdh* »Haus« in B *oṣdh*, *tsar* »Hand« in B *ṣar*, *ksalune* = निरोध, निर्वाण in B *kselñe*, *kupre* »wenn« in B *kwri* usw. Die Flexion der Nomina ist gänzlich verschieden; während wir in A regelrechte Kasusendungen mit in den konsonantischen Stämmen zumeist üblicher Vokalabstufung haben, scheinen in B nur Postpositionen vorzuliegen. So haben wir z. B. von einem Paradigma der Gruppe A im Si. den Nom. *p̱aḻts̱aḵ* (= विज्ञानम्), Abl. *p̱aḻts̱kaṣ*, Gen. *p̱al(t)skeṣ̱*, Lok. *p̱al(t)skaṃ*, deren entsprechende Kasus in B lauten: *palsko*, *palsko-meṃ*, *palsko-tse*, *palsko-ne*. Verschiedenheiten im Wortschatze sind beispielsweise die Ausdrücke für धर्म: in A *m̱ar-kampaḻ*, in B *pelaikne* und für दुःख in A *klop*, in B *ḻakle*.

Indessen ist in diesen Beziehungen Vorsicht geboten, da unsere Bearbeitung, speziell der Gruppe B, noch nicht so weit vorgeschritten ist, daß wir schon mit absoluter Sicherheit urteilen könnten. Die folgenden Bemerkungen beziehen sich daher hauptsächlich auf Gruppe A, von der wir unten auch eine Textprobe geben; bezüglich B verweisen wir einstweilen auf die oben genannten Publikationen Hoernles und Leumanns, deren Transkriptionen freilich durch falsch gedeutete Buchstaben sehr entstellt sind.

Von den Buchstaben des Sanskrit-Alphabetes kommen im Tocharischen die aspirierten Tenues, die Mediae, die aspirierten Mediae, die Zerebralen und *v* außer in Sanskrit-Lehnwörtern nicht vor, Visarga fehlt naturgemäß überhaupt; *r*- und *l*-Vokal sowie *dh* sind zwar der Schrift nach vorhanden, dürften aber hier einen anderen Lautwert

---

[1] Siehe besonders Leumann, Über eine von den unbekannten Literatursprachen Mittelasiens, Zapiski Imp. Akad. Nauk, VIII. Série, Tome 4, Nr. 8, St. Petersburg 1900, S. 2 ff. und Hoernle, JASB. 70, Part 2, Extra-Nr. 1; App. 1901 und Facsimile Reproduction of Weber Mss., Part IX and Macartney Mss., Set 1. Calcutta 1902.

haben als im Sanskrit (s. sogleich). Der Quantität nach sind von den Vokalen nur *a* und *ā* streng geschieden; *i* und *u* erscheinen meist als Kürzen, ihre bisweilen auftretenden Längen nur als Varianten in Wörtern, die sonst mit Kürzen geschrieben sind. *ai* und *au* kommen außer in Sanskritwörtern und der Interjektion (?) *hai* in Gruppe A nicht, in B dagegen häufig vor. Das *h* findet sich nur in ganz wenigen Wörtern, so in *hā*, *hai*, *hiśdh*, die entweder Interjektionen oder auch nur Lehnwörter aus anderen Sprachen sein dürften.

Die tocharischen Mss. weisen aber noch eine Reihe von fremden Zeichen auf, nämlich 1. den Vokal [illegible] = *ä* (im In- und Auslaut durch Doppelpunkt über den betreffenden Konsonanten bezeichnet) und 2. die Konsonanten [illegible] = *k̲*, [illegible] = *dh*(!), [illegible] = *n̲*, [illegible] = *p̲*, [illegible] = *m̲*, [illegible] = *r̲*, [illegible] = *l̲*, [illegible] = *w*, [illegible] = *ś̲*, [illegible] = *ṣ̲*, [illegible] = *s̲*.

Der Vokal, den wir nach Hoernles und Leumanns Vorgang mit *ä* umschreiben, ist der kurze Laut von unbestimmter Klangfarbe, der dem Svarabhakti-Vokal der Inder, dem Schwā indogermanicum entspricht, welches man linguistisch mit *ə* zu umschreiben pflegt[1]; vgl. z. B. *ñk̲adh* »Gott«, Gen. *ñäktes̲* (**ñktes*); *wäknā* von einem Nom. *wk̲aṃ* (= *wk̲an*). Wie wir sehen werden, ist er auch der Vertreter von idg. *ĕ* (und *ŏ*). Außerdem wird dieses Zeichen noch als Klangstütze (= [ä]) für auslautende Konsonanten in freier Stellung gebraucht, z. B. *wrasañ*[ä]\ *māk̲*, wenn mit Virāma geschrieben (was wir durch das Virāmazeichen des Nāgarī-Alphabetes wiedergeben), aber *wrasañ puk̲*, wenn *ñp* in Ligatur stehen. Sanskrit-Lehnwörter zeigen unter gleichen Bedingungen dieselbe Erscheinung, so *yug*[ä]\, *arth*[ä]\ usw. In tocharischen Worten ist diese Klangstütze die Regel bei auslautenden *c*, *ñ*, *ś*, *y* und *w*; die anderen mit dem Sanskrit-Alphabet übereinstimmenden Konsonantenzeichen kommen im Auslaut in freier Stellung überhaupt nicht vor, dafür treten vielmehr die neuen Zeichen ein[2], die durch diesen Wechsel mit den gewöhnlichen Konsonanten, sobald sie mit dem anlautenden Konsonanten des folgenden Wortes in Ligatur standen, für uns zugleich ihren näheren Lautwert ergaben. Sie erscheinen aber hier ohne Klangstütze, und auch wo sie sich anlautend oder im Wortinnern finden, erscheinen sie nie mit einer Vokalbezeichnung. Dieser Umstand sowie die Tatsache, daß sich in einer Handschrift

---

[1] Bisweilen tritt dafür auch *i* ein.

[2] Bis auf das *n̲*, das im Auslaute nicht vorkommt, da es dort ständig durch Anusvāra ersetzt wird. Der Lautwert ergab sich uns aus Sanskrit-Wörtern wie *sthānas̲* (Abl. Si. von Skt. स्थान); *bhājanantwaṃ* (Lok. Pl. von Skt. भाजन).

der Gruppe A *ṣ̱ak* neben dem gewöhnlichen *śä̱k* (= 10) findet[1], brachten uns zu der Vermutung, die wir nachher durch die Grammatik wie sprachwissenschaftlich bestätigt fanden, daß alle Fremdbuchstaben mit alleiniger Ausnahme des *w* (s. sogleich) nur die Dubletten der gewöhnlichen Konsonanten sind, sofern ihnen eben das *ä* inhäriert. Als Dublette für *t* erscheint durchaus analog das dem *dh* in Sanskrit-Wörtern gleiche Zeichen. Zweifellos hat dieses also in tocharischen Wörtern nur den Lautwert *tä*, zumal es aus dem sonstigen Lautbestande als einzige Aspirata herausfallen würde. Zudem werden Sanskrit-Wörter wie सूत्र, यन्त्र durch *sūdhaṟ*, *yandhaṟ* wiedergegeben. Schließlich sei noch erwähnt, daß in einem, allerdings recht schlecht geschriebenen, Brāhmī-Alphabet, welches wir noch kürzlich auf der schon mit uigurischer Schrift bedeckten Rückseite eines anderseitig chinesisch beschriebenen Bruchstückes (bez. T III, 114) teilweise erhalten vorfanden, unter den hinter dem Sanskrit-Alphabet aufgeführten Fremdzeichen dieses *dh* zwischen *ḵ* und *ṉ* nochmals erscheint. Gleichwohl haben wir die Transkription *dh* beibehalten, da eben unser Alphabet nur ein Zeichen aufweist.

Die Dublette für *l* ist das Zeichen des *ḷ*-Vokales im Sanskrit-Alphabet[2], im Tocharischen kommt sie anlautend, inlautend und auslautend, auch in Ligaturen, häufig vor. Die Dublette für *r* steht in dieser Form gleichfalls anlautend, inlautend und auslautend, aber nicht in Ligatur; außerdem vertritt sie ständig das anlautende *ṛ* in Sanskrit-Wörtern — nur einmal fanden wir in den tocharischen Mss. in diesem Falle auch den üblichen Sanskrit-*ṛ*-Vokal —, während anderseits auch in Sanskrit-Handschriften mitunter unser Zeichen für *ṛ* gebraucht wird. — Außer diesem *ṟ* findet sich nun aber häufig der Sanskrit-*ṛ*-Haken unter den gewöhnlichen Konsonanten und dem *w*. Besonders häufig ist z. B. die Endung (*n*)*tṛ* in der Verbalflexion; da aber daneben oft die Endung (*n*)*dhaṟ* vorliegt, so ist wohl anzunehmen, daß wir in diesem *ṛ* nur die in der Ligatur verkürzte Form des *ṟ* zu erblicken haben[3], doch haben wir auch in diesem Falle die Transkription *ṛ* beibehalten.

Das schon von Stönner[4] aus dem Uigurischen für *w* festgelegte Zeichen hat im Tocharischen denselben Lautwert; bisweilen findet es sich in Sanskrit-Wörtern an Stelle von *v*, während anderseits, doch

---

[1] In Gruppe B erscheint übrigens für auslautendes *ś* in freier Stellung (= *śä̱*) ständig dieses *ṣ̱* und es ist auch inlautend durchweg sehr verbreitet.

[2] Siehe E. Sieg, Sitzungsber. 1908, S. 186.

[3] Vgl. hierfür auch *sāmudṛ* für समुद्र.

[4] Zeitschrift für Ethnologie 1905, S. 420; ebenda auch die Zeichen für *ḵ* und *ṣ̱* und bei F. W. K. Müller, Sitzungsber. 1907, S. 960, Note 3 die Zeichen für *m̱* und *p̱*.

ganz selten, in tocharischen Wörtern *v* an Stelle des sonstigen *w* geschrieben wird[1]. Daß dieses *w* aber nicht im Sinne der anderen Fremdzeichen Dublette von *v* ist, ergibt sich daraus, daß es in Verbindung mit allen Vokalen erscheint.

Ligaturentabellen in Brāhmī-Schrift, von denen uns verschiedene Bruchstücke erhalten sind, gehen das ganze Sanskrit-Alphabet, auch die im Tocharischen nicht vorkommenden Laute, in den verschiedensten Ligaturstellungen in Verbindung mit sämtlichen Vokalen bis zum Visarga und Anusvāra durch und geben nach *h* noch die drei Zeichen *w*, *ts* und *tts*[2]. Diese letzten beiden Lautgruppen müssen also eine gewisse Besonderheit aufgewiesen haben, die ihre Aufstellung als selbständige Buchstaben veranlaßte, wenn auch neue Zeichen dafür nicht eingeführt worden sind. Sie erscheinen besonders häufig in Gruppe B (in *-tse* und *-ttse* bei der Nominalflexion), daneben jedoch auch ihre Dubletten *ts̲* und *tts̲*, weshalb sich die Leumannsche Transkription mit *ʒ* (im Werte unseres deutschen *z*) bzw. *tʒ* nicht empfiehlt.

Es ergibt sich somit für das Tocharische folgender Lautbestand:

Vokale: *a*, *ā*, *i*, (*ī*), *u*, (*ū*), *e*, *o*, (*ai*, *au* s. oben S. 918) und *ä*.

Konsonanten: *k* (*k̲*), *ṅ*;
c, *ñ*;
t (*dh*, s. oben S. 919), *n* (*n̲*);
p (*p̲*), *m* (*m̲*);
y, *r* (*r̲*[3]), *l* (*l̲*), *w*;
ś (*ś̲*), *ṣ* (*ṣ̲*), *s* (*s̲*) und *h* (s. oben S. 918).

Zeichen, die wir bisher nur in tocharischen Manuskripten gesehen haben, sind die Ligaturen = *rr*, das ja nach den Sandhi-Gesetzen des Sanskrit dort nicht vorkommen kann; weiter die nach der Weise des *kk* abgekürzt geschriebenen = *ccu*, = *ṣṣu* und = *ssu*.

t und *n* sind in den Handschriften der Gruppe A meist gut zu unterscheiden; besonders deutlich sind gegenüber den Sanskrit-Mss. die Ligaturen mit ihnen geschieden, nämlich: = *tt*, = *tn*, = *nt*, = *nn*; , , = *tp*, *tm*, *tṣ* gegen ,

[1] Das ist zweifellos ein Sanskritismus, gerade so wie sich vereinzelt auch Zerebralisierung nach *r* und *ṣ* findet.

[2] Alle sonstigen Fremdzeichen fehlen.

[3] Vgl. auch oben S. 919.

, = *np*, *nm*, *nṣ*. Nicht zu unterscheiden sind indessen die Ligaturen und , die sowohl *ts* bzw. *tṣ* wie *ns* bzw. *nṣ* gelesen werden können.

Sehr merkwürdig sind die Ligaturen mit zwei Vokalen, die aus Zusammenziehung zweier Silben in eine entstanden sind. Besonders zeigt sich diese Erscheinung in metrischen Partien, wo sie sich ja aus dem Bestreben die Sprache dem Metrum anzupassen, erklären läßt[1]. In Betracht kommen hier besonders Fälle, wo der erste Vokal *u* ist, so *ᵤpādhyāyᵃ*, geschrieben °, neben *upādhyāyᵃ*, *kᵤśal* neben *kuśal*, *kᵤpre* neben *kupre*, *nᵤnak* neben *nunak*; andererseits aber auch z. B. *wᵢnāslne* ° neben *wināslune*. Man hat eben in der Schrift die Herkunft bewahrt. Einige Wörter jedoch erscheinen ständig, auch in Prosa, in dieser Ligaturschreibung, so *kᵤle* »Frau«, *kᵤyal* , (häufig die Form *kᵤyalte*; ob das öfter vorkommende *kyalte* damit identisch ist, wissen wir nicht, da wir die Bedeutung des Wortes noch nicht kennen), *kᵤpā* , *kᵤre* und andere.

Über das Vorkommen der einzelnen Laute wäre noch zu bemerken, daß das *ñ* im Tocharischen besonders häufig erscheint, wie überhaupt die Palatalisierung ein Charakteristikum dieser Sprache ist (s. unten). Auch auf Sanskrit-Lehnwörter greift sie über, so in *ñare* = नरक »Hölle«. *l* erscheint häufig in Verbindung mit *y*, ebenfalls ein Zeichen von Palatalisierung; der palatale Charakter des *l* tritt am deutlichsten in Gruppe B zutage, wo das Suffix -*lñe* dem -*lune* der Gruppe A entspricht.

Sandhi gibt es auch im Tocharischen; aber feste Regeln für die Schrift, wie wir sie im Sanskrit haben, fehlen offenbar. Über die verschiedenartige Behandlung auslautender Konsonanten, je nach ihrer Schreibung mit Virāma oder in Ligatur mit dem folgenden Anlaut, ist oben bereits gesprochen. Im übrigen überblicken wir die anscheinend sehr mannigfachen Erscheinungen noch nicht genügend. Erwähnt sei

[1] Analog erscheinen im Metrum auch *mskadhar* für *maskadhar* usw.

nur der Fall, daß auslautende Konsonanten außer *y* und *w* vor folgenden *a*, *ā* oder *o* häufig verdoppelt werden; bei den offenbar enklitischen Partikeln *oki* »wie« und *ats̱* (= एव?) ist es die Regel.

Beim Zusammentreffen auslautender und anlautender Vokale bleibt im allgemeinen der Hiatus bestehen, nur im Metrum finden sich bisweilen Zusammenziehungen, indem der anlautende Vokal den auslautenden bald verdrängt, bald zum Halbvokale verschleift, so: *āñmaṣime* für °*ṣi ime*, *tñāṣānik̠* für *tñi ā*°, *snālak̠* für *sne ālak̠*; aber auch *ṣñy āym̠a* für *ṣñi ā*°, *oky āñcᵃ* für *oki āñcᵃ* usw. Im Wortinnern ist jedoch der Hiatus vermieden, indem *i* und *u* zu *y* und *w* (bei einsilbigen Stämmen zu *iy* und *uw*), *e* und *o* zu *ey* und *oy* (nur vereinzelt auch zu *ow*) wurden; Beispiele siehe sogleich bei der Flexion.

In der Nominalflexion zeigt sich eine große Reichhaltigkeit, die wir einstweilen noch nicht vollständig übersehen; sicher ist jedoch, daß die drei Geschlechter vorliegen, ferner, daß vokalische und konsonantische Flexionen existieren, die letzteren häufig mit Stammabstufung. Ein Dual scheint nicht vorzukommen. Die Zahl der Kasus übertrifft noch den Bestand des Sanskrit, doch sind die Kasusendungen in ihrer Mannigfaltigkeit dadurch beschränkt, daß sie, mit Ausnahme des Nominativs und Akkusativs, im Singular und Plural gleichlauten in der Weise, daß im Plural ein besonderer Stamm gebildet wird, an den die Singularendungen wieder antreten.

Besonders häufig sind die Stämme auf *-e*, da das Tocharische mit dem Suffix *-une* von Verben wie von Substantiven, sogar von Sanskrit-Lehnwörtern Abstrakta bildet; so von √*yām* »machen« *yāmlune*, von *śol̠* »Leben« (?) *śolune*, von *riṣak̠* »Ṛṣi« *riṣakune*. Wir sind daher in der Lage, von dieser Flexion ein vollständiges Paradigma geben zu können:

	Singular	Plural
Nom. und Akk. (!)	*yāml-une*	*-uneyäntu* neben *-unentu*
Instr.	*-uneyo*	*-uneyäntuyo*
Dat.	*-uneyacᵃ*	*-uneyäntwacᵃ*
Abl.	*-uneyäs̱*	*-uneyäntwäs̱*
Gen.	*-uneyis̱*	*-uneyäntwis̱*
Lok.	*-uneyaṃ*	*-uneyäntwaṃ*
außerdem:	*-uneyaśśäl̠*	*-uneyäntwaśśäl̠*
	-uneyā	*-uneyäntwā*
		-uneyäntwāśśi

Der mit *-aśśäl̠* gebildete Kasus ist ein Komitativus und hängt deutlich mit *śla* zusammen, das am Anfang der Wörter im Sinne von स° (= सह) gebraucht wird. Der Kasus mit *-ā* scheint die Beziehung

»auf Grund von« auszudrücken (Postposition *ā*?). Der nur im Plural vorkommende Kasus auf *-āśśi* scheint eine besondere Form für den Gen. partitivus zu sein.

Dies ist jedoch nicht die einzige *e*-Flexion, wir finden auch mit *-s* gebildete Pluralstämme, z. B. von *yetwe* den Stamm *yetwes-* (davon *yetwesyo*) neben *yetwentu-* (davon *yetwentwāśśi*); vielleicht haben wir es hier mit Geschlechtsunterschieden zu tun. Eigentümlich flektieren die *e*-Stämme *se* »Sohn« und *k͡ᵤle* »Frau«, von denen wir folgende Formen notiert haben:

	Singular		Plural
Nom. (und Akk.?)	*se*	Nom.	*sewāñᵃ*
Instr.	*seyo*	Akk.	*sewāṣ*
Dat.	*seyacᵃ*	Lok.	*sewāsaṃ*
Abl.	*seyāṣ*	Abl.	*sewāṣaṣ*
Lok.	*seyaṃ*	ferner:	*sewāsaśśāl*
			sewāśśi;

entsprechend:

	Singular		Plural
	k͡ᵤle		*k͡ᵤlewāñᵃ*
	k͡ᵤleyacᵃ		*k͡ᵤlewāṣ*
	k͡ᵤleyaṃ		*-wāsyo*
			-wāsacᵃ
			-wāṣaṣ
			-wāsaṃ
			-wāsā
			-wāśśi

Von sonstigen vokalischen kommen noch häufiger *i*-Stämme, einsilbige wie mehrsilbige, vor; z. B. *rĭ* »Stadt«, Sing.: *riyacᵃ*, *riyāṣ*, *riyiṣ*, *riyaṃ*, *riyā*; Plur.: *riṣ*, *riṣaṣ*, *risaṃ*, *risā*. Ferner: *śwātsi* »Nahrung, Speise«, Sing.: *śwātsiyo*, *śwātsiyiṣ*, *śwātsyā*; Plur.: *śwātsintu*, *śwātsintwaṃ*.

Andere vokalische Stämme, auf *-a*, (*-ā*?), *u* und *o*, liegen vor, aber sie sind seltener, und wir haben noch nicht genügend Material, um näher darauf eingehen zu können.

Von konsonantischen Stämmen konnten wir ein ziemlich vollständiges Paradigma zusammenstellen von dem Worte *ñḵadh* »Gott«. Es lautet:

	Singular		Plural
Nom. (und Akk.?)	*ñḵadh*	Nom.	*ñäktañᵃ*
		Akk.	*ñäktaṣ*
Instr.	—		—
Dat.	*ñäktacᵃ*		*ñäktasacᵃ*

	Singular	Plural
Abl.	*ñäktä̱s̱* (*ñäk̲dhas̱*)	*ñäktas̱as̱*
Gen.	*ñäktes̱*	—
Lok.	*ñäktaṃ*	*ñäktasaṃ*
ferner:	—	*ñäktaśśäl̲*
	ñäktā	*ñäktasā*
		ñäktaśśi

Von dem Thema *wir̲* »Mann(?)«, das wir im Singular vorläufig noch nicht von der Flexion von *wär̲* »Wasser(?)« unterscheiden können, haben wir folgende Pluralformen: *wrasañ*[ä], *wrasas̱*, *wrasasyo*, *wrassä̱s̱*, *wrassac*[ä], *wrassaṃ*, *wrasaśśäl̲* und *wrassaśśäl̲*, *wrassā*, *wrasaśśi*; von *wär̲* aber *wr̥ntu* (d. i. *wr̲antu* = *wräntu*), *wr̥ntuyo*, *wr̥ntwä̱s̱*.

Von *puk̲* »jeder, all« (= विश्व?): Sing. *pukyo*, *pk̲as̱* (neben *p͡ukas̱* und *p̱k̲as̱*), *pkis̱*, *pkaṃ*, *pkaśśäl̲*, *pkā*; Plur. Nom. *p̱k̲andh*(?).

Von *klop̲* = दु:ख: Sing. *klopyo*, *klopis̱*, *klopaṃ*; Plur. *klop̲antwä̱s̱*, *klop̲antwaṃ*.

Über die Pronomina wissen wir noch wenig Sicheres; das Pron. pers. der ersten Person heißt *n̲as̱*, Flexion: *n̲s̱as̱*, *nṣac*[ä], *nṣā*. Das der zweiten Person heißt *tu*; »mein«, »dein«, »sein« sind *ñi*, *tñi*, *ṣñi*. — Demonstrativa sind: mask. *s̱as̱*, fem. *sā̲m̲*(?), neutr. *s̱am̲*; außerdem *dham̲* mit der Flexion: *dhaṃyo*, *tmac*[ä], *dhm̲as̱*, *tmis̱*, *tmaṃ*, *tmaśśäl̲*, *tmā*; Pluralformen(?): *tom̲*, *tos̱*, *tos̱as̱*, *tos̱aṃ*; Fem. Gen. Sing. *temi*. Endlich noch *cam̲*, wovon: *camac*[ä], *cam̲as̱*, *cami*, *camaṃ*; Pluralformen(?) *cem̲*, *ces̱*, *ces̱as̱*, *cesmi*, *ces̱aṃ*.

Das Interrogativum ist *kus*, neutr. *kuc*[ä]; hierzu die Formen: *kucyo*, *k͡ucac*[ä], *k͡ucä̱s̱*, *k͡ucaṃ*, *k͡ucā*.

Das Relativum wird vom Interrogativum durch ein zugefügtes *ne*, das ihm nicht direkt zu folgen braucht, gebildet, also *kus ne*, *kuc ne*, *kucyo ne* usw.

Über die Zahlwörter sind wir verhältnismäßig am besten unterrichtet, da Zahlen ja in den buddhistischen Texten, mit denen wir es hier ausschließlich zu tun haben, eine große Rolle spielen; ihre Zugehörigkeit zum indogermanischen Sprachstamme ist ganz besonders evident. Die tocharischen Zahlwörter lauten:

	Kardinalia	Ordinalia
1	*ṣa*	*sas̱*
2	*we*	*wädh*
3	*tri*	*tridh*
4	*śtwar̲*	*śdhardh* (*śtärdh*, auch *śdhärdh*!)
5	*p̱añ*[ä]	*p̱andh*
6	*s̱ak̲*	*s̱k̲as̱dh*

	Kardinalia	Ordinalia
7	*ṣpadh*	*ṣapdhandh*
8	*ok̲adh*	?
9	*ñu*	?
10	*śäk̲*	*śk̲andh*
11	*śäkṣapi*	*śäkṣapindh*
12	*śäkwepi*	*śäkwepindh*
20	*wiki*	?
21	*wikiṣapi*	*wikiṣapindh*
30	*taryāk̲*	*taryākindh*
40	*śtwarāk̲*	
50	*pñāk̲*	
60	*sak̲sak̲*	
70	*ṣaptuk̲*	
80	*oktuk̲*	
90	*nmuk̲*	
100	*k̲andh*	
200	*wek̲andh*	
230	*wek̲andh taryāk śkaṃ*[1]	
921	*ñuk̲andh wiki śkaṃ ṣapi*	
1000	*wäl̲ts̲*	
2000	*wewäl̲ts̲*	
10000	*tmāṃ* (für *tmān*!)	
20000	*wetmāṃ*	

endlich *kori* = कोटि[2].

In das Wesen der Verbalflexion sind wir zur Zeit noch wenig eingedrungen. Es scheinen die drei Genera Aktivum, Passivum und Medium vorzuliegen. Die Zahl und Bildungsweise der Tempora und

---

[1] *śkaṃ* ist in Gruppe A das gewöhnliche Wort für »und«.

[2] In Gruppe B haben wir bisher folgende Zahlwörter festgestellt:

	Kardinalia	Ordinalia
1	*ṣe*	*seṃṣe*
2	*wī*	*wate*
3	*trai* oder *tarya*	*trite*
4	*śtwer̲*	?
5	*piś̲* (!)	*piṅkte*
6	*ṣkas̲*	*ṣkaste*
7	*ṣuk̲dh* (!)	?
8	*ok̲dh*	*oktunte* (°*tte*?)
10	*śak̲*	
15	*śak̲ piś̲*	
80	*ok̲dh śak̲*	
100	*k̲ante*	
500	*piś̲ k̲ante*	

Modi können wir noch nicht bestimmen, auch die Personalendungen sind uns noch nicht sicher. Stammabstufungen haben wir zweifellos, z. B. in *dhamnaṣtrṃ* gegenüber *dhmaṃsaṃtrṃ*, *naknaṣdhar* gegenüber *nkaṃsantr*, *kaly(i)dhar* gegenüber *klyaṃtr*. Derartige Formen auf *-dhar*, *-tr* und *-trṃ*, bzw. *-ndhar*, *-ntr* und *-ntrṃ* kommen außerordentlich häufig vor und wir haben in ihnen wohl die 3. Pers. Sing. bzw. Plur. des Passivum und Medium zu sehen (vgl. lat. *-tur*, *-ntur*?).

Vom Verbum substantivum kennen wir folgende Formen: eine 1. Sing. *ṣem*, eine 3. Sing. *ṣeṣ*, eine 1. Plur. *ṣemas*, eine 3. Plur. *ṣeñc*^{ä}. Die Endung *-ñc*^{ä} für die 3. Plur. (Präs. oder Imperf.?) haben wir z. B. auch in *kalkeñc*^{ä}, *tr̥ṅkiñc*^{ä}; die Endung *-mas* für die 1. Plur. auch in *kalkāmas*, *karsāmas*, *perākyāmas*, *ymas* (von $\sqrt{i}$, *ya* »gehen«).

Augment kommt nicht vor.

Sehr häufig sind Partizipia, doch bleibt es fraglich, ob diese Häufigkeit eine Spracheigentümlichkeit des Tocharischen ist oder ihren Grund in dem engen Anschlusse der Übersetzer an das Sanskrit-Original hat. Wir können bis jetzt drei Gruppen scheiden: 1. solche auf *-u*, häufig mit Reduplikation, dem Aussehen nach also Part. Prät. Akt., aber auch in passivem Sinne gebraucht; z. B. *kakmu* = gegangen(?) ($\sqrt{kam}$ = गम्, kommen), *tatmu* = जात (zu dem oben angeführten *dhamnaṣtrṃ*?), *kaklyu* (= श्रुत, κλυτός; zu *kaly(i)dhar*, *wewñu* = उक्त; — 2. solche auf *-māṃ*, im Sinne des Präsens, z. B. *kalymāṃ*, *tr̥ṅkmāṃ*, *lyalymāṃ*; — 3. solche auf *-l* in den Formen *-äl*, *-al* und *-āl* (*-nāl*), z. B. *yāmal*, *kropal*, *kalpāl* und *kalpnāl*, *karsāl* und *karsnāl*. Die auf *-nāl* scheinen passivisch zu sein, ihnen entsprechen jedenfalls die in Gruppe B als Part. Fut. Pass. belegten Formen auf *-nalle*, z. B. *karsanalle* = ज्ञेय[1].

Im Sinne des Sanskrit-Absolutivum haben wir die Ablativform eines aus dem ersten oben aufgeführten Partizipium weitergebildeten Stammes, z. B. *kakmuraṣ*, *wewñuraṣ*, *kaklyuṣuraṣ*[2]. —

Dieser Versuch einer grammatischen Skizze dürfte wohl keinen Zweifel mehr darüber bestehen lassen, daß wir es beim Tocharischen mit einer indogermanischen Sprache zu tun haben. Erscheint es nun schon auffallend genug, daß wir soweit nach Zentralasien hinein noch Indogermanen sitzen sehen, so gewinnt diese Tatsache besonders für die Sprachwissenschaft noch dadurch erhöhte Bedeutung, daß deren Sprache so viele zweifellose Überein-

---

[1] Auf dieses *-l*-Partizipium sind wohl die vielen Abstraktbildungen auf *-l-une* (s. oben) zurückzuführen.

[2] In Gruppe B entsprechend Formen auf *-r-meṃ*.

stimmungen mit der europäischen Gruppe der indogermanischen Sprachen zeigt.

Die im Tocharischen so häufigen Palatalen, die zunächst auf einen Zusammenhang mit den arischen Sprachen weisen würden, entsprechen jedoch ihrer sprachgeschichtlichen Herkunft nach den arischen Palatalen nicht, vertreten vielmehr andere ursprüngliche Laute, hauptsächlich Dentale. Dies zeigen uns die Verwandtschaftswörter: *pācar̲*, Vater; *mācar̲*, Mutter; *pracar̲*, Bruder; *ckācar̲*, Tochter — das letzte zeigt die Palatalisierung gleich zweimal. Weitere Beispiele sind *śäk̲* = decem und die Endung der 3. Plur. *-ñcä*, die doch wohl auf *-nt(i)* zurückzuführen ist. Unerklärt bleibt vorläufig der palatale Zischlaut in *śtwar̲* = 4 und seinen Ableitungen.

Die Bedingungen, unter welchen im Tocharischen der zerebrale Zischlaut erscheint, kennen wir noch nicht, daß es aber andere sind als die des Sanskrit, erweist der Umstand, daß wir z. B. *ṣa* = 1 neben *sas̲*, »der erste« (in Gruppe B *ṣe* neben *semṣe*), *ṣak̲*, 6, neben *s̲ak̲s̲ak̲*, 60, ferner von einer √*wles* die Formen *wlesandh*, *wlessi*, *wlesum* gegenüber *wleṣ*, *wleṣādh*, *wleṣtār̲* und *wāwleṣur̲aṣ* finden. Vgl. auch *ṣp̲adh* = सप्त, *ṣeñcä* = सन्ति.

Linguistisch interessant sind *ṣk̲aṣdh* und *s̲ak̲s̲ak̲* zu *ṣak̲*; *ṣap̲dhandh* zu *ṣp̲adh*; *śk̲andh*[1] zu *śäk̲* und *nmuk̲* zu *ñu*; sie weisen alle die vollere Form auf, die wir in den verwandten Sprachen vorliegen haben, vgl. lat. sex, septem, decem, novem, auch als urtocharisch. Für *p̲añ* (*p̲andh*, *pñāk̲*) liegt die ursprüngliche, vollere Form nur in *piṅkte* der Gruppe B vor. Die Grundform für 1 — vgl. εἷς, ἕν, lat. sem-el — tritt in *semṣe*, der erste, der Gruppe B zutage; auch Gruppe A weist neben *ṣa* eine Form *ṣom̲* auf, der wiederum in Gruppe B ein *ṣeme* entspricht.

Noch ein paar Beispiele in die Augen springender linguistischer Gleichungen seien erwähnt: *kus̲* = quis, *kucä* = quid, *tu* = tu, *wir̲* = vir, *ālyek̲* = alius, *wändh* = ventus, *por̲* = πῦρ, *ñom̲* = Name, *yakwe* (Gruppe B; in A *yuk̲*) = equus, *ku* (Gruppe B) = Hund, *okso* (Gruppe B) »Rind«, *wäl̲ts̲* = स-हस्र, χίλιοι (*χεσλιοι), *mañ* = Mond (dagegen heißt die Sonne: *koṃ*).

Leider fehlen uns einstweilen noch zu sehr die Wortbedeutungen, so daß wir uns weitere Ausführungen über dieses Gebiet für später vorbehalten müssen. Die im Verlauf gegebenen Bedeutungen haben wir teils durch Kombination erschlossen, teils stammen sie aus einigen uns erhaltenen Bruchstücken, in denen nach Art des von Stönner publizierten Sanskrit-uigurischen Fragmentes (vgl. Sitzungsber. d. Berl.

---

[1] Vgl. δέκατος!

Akad. d. Wiss. 1904, S. 1288) der Sanskrit-Text stückweise ins Tocharische übersetzt oder auch nur paraphrasiert ist. Leider sind diese Bruchstücke ganz besonders fragmentarisch, so daß die Ausbeute nur sehr dürftig war. Es wird uns aber, nachdem wir erst das gesamte Material verarbeitet haben werden, zweifellos gelingen noch ein erhebliches Stück weiterzukommen, auch dürfen wir die Hoffnung nicht aufgeben, die sich freilich bis jetzt noch nicht erfüllt hat, daß sich gelegentlich noch das Sanskrit-Original oder wenigstens eine genau entsprechende tibetische, chinesische oder uigurische Übersetzung auch nur eines der uns im Tocharischen erhaltenen Texte finden wird. Prof. F. W. K. Müller hat uns bei seiner außerordentlichen Belesenheit im chinesischen Tripiṭaka schon mehrfach Parallelstellen nachweisen können, die zwar bisher sämtlich abweichenden Rezensionen angehörten und uns bei dem jetzigen Stande unseres Wissens noch nicht die erwünschte Hilfe gebracht haben, von denen wir aber bei weiterem Eindringen in unsere Sprache sicherlich Förderung erwarten dürfen.

Die Probe eines Textes unserer Gruppe A, die wir im folgenden geben, entstammt der Maitreyasamiti, einem im Sanskrit verloren gegangenen und auch im Chinesischen und Tibetischen unter diesem Titel nicht bekannten Werke, das aber in Ostturkistan große Verbreitung gehabt und großes Ansehen genossen haben muß. Wir besitzen nämlich Bruchstücke von drei verschiedenen Handschriften dieses anscheinend sehr umfangreichen Werkes, und die Existenz einer Übersetzung aus dem Tocharischen ins Uigurische ist durch das von F. W. K. Müller entdeckte und Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1907, S. 958, veröffentlichte Kolophon nachgewiesen. Müller vermutet, daß die Maitreyasamiti ein Vyākaraṇa sei, und soweit wir den Inhalt übersehen können, schließen wir uns dieser Meinung an. Merkwürdigerweise führt das Werk aber in den uns erhaltenen Kapitel-Unterschriften immer die Bezeichnung *nāṭaka*, ein Ausdruck, der also hier eine ganz spezielle Bedeutung bekommen haben muß. Der Name des Vaibhāṣika Āryacandra erscheint auch in unseren Unterschriften. Eine solche lautet z. B.: *vaibhāṣikyāp̱ˎ Āryacandres raritwundhˎ Maitreyasamiti-nāṭkaṃ Aniruddhavadāṃ ñomā tridhˎ nipānt āṟ*, d. h.: »zu Ende ist das dritte Kapitel (निबन्ध) namens Aniruddhāvadāna in dem seitens des Vaibhāṣika Āryacandra übersetzten[1] Maitreyasamiti-Nāṭaka«.

Wir lassen nunmehr die Transkription folgen. Fehlende Akṣaras sind durch Striche, einzelne Buchstaben durch Punkte gekennzeichnet. Das am linken Rande durch Abreißen und an einer

[1] ? So nach dem Uigurischen, vgl. Müller, a. a. O. S. 960. Unser Kontext spricht mehr für die Bedeutung »verfaßt«, oder auch »zusammengestellt«, »kompiliert«.

Längsseite durch Brand beschädigte Blatt maß ursprünglich 16½×60 cm. Es ist bezeichnet: T III, Š 79, 3. Vgl. die Tafel.

(Vorderseite)

| Zeile 1 - - - - - - - - - *tṣ · āṣānikˎ tmāṃ ñu wältsˎ* - - - - - - - - - - - - - - - *klā puttiśpa[rṣi]nāsˎ wl[e]sandhˎ wl[e]ṣādhˎ* ◆ *tmāṃ ṣakwältsˎ puklā* 2 - - - - - - - - *neyaṃ kalk* ||

ṣpatmāṃ puklā wrasaśśi - - - *kh* · - - - - · *kat ṣ[e]ṣ sam penu kāruṇikˎ tmāṃ ṣakwältsˎ puklyi puttiśparaṃ kalpādhˎ śtwartmāṃ pu* 3 - - - - - - *wlesˎ wleṣādhˎ tmāṃ śtwarwältsˎ puklā śolˎ śkā lyalyipurasˎ · ksaluneyaṃ kalk* ||

ṣakˎ tmāṃ puklā wrasaśśi śolaṃ Viśvabhū ñomā ptāñkat ṣeṣ sam pe 4 - - - - - *tmāṃ triwältsˎ puklyi puttiśparaṃ kalpādhˎ tritmāṃ pañwältsˎ puklā puttiśparṣināṃ wlesˎ wleṣādhˎ tmāṃ wewältsˎ puklā śolˎ lya* 5 - - - *ṣˎ ksaluneyaṃ kalk* ||

śtwartmāṃ puklā wrasaśśi śolaṃ Krakasundi ñomā ptāñkat ṣeṣ sam penu kāsukalko tmāṃ puklyi puttiśparaṃ ka 6 - - - *tmāṃ wewältsˎ puklā puttiśparaṃ wleṣādhˎ* ◆ *okatwältsˎ puklā śolˎ lyalyipurasˎ ksaluneyaṃ kalk* ||

tritmāṃ puklā wrasaśśi śolaṃ Kanakamuni ño 7 - - - - *ṣeṣ sam penu pukˎ knāṃnmāṃ okatwältsˎ puklyi puttiśparaṃ kalpādhˎ* ◆ *tmāṃ ṣakwältsˎ puklā puttiśparaṃ wleṣādhˎ* ◆ *ṣakwältsˎ puklā śolˎ lyalyipura* 8 - - - - *yaṃ kalk* ||

wetmāṃ puklā wrasaśśi śolaṃ Kāśyap ñomā ptāñkadhˎ ṣeṣ sam penu āṣānikˎ ṣakwältsˎ puklyi[1] *puttiśparaṃ kalpādhˎ* ◆ *tmāṃ puklā puttiśparaṃ wle[ṣ]ā*

(Rückseite)

| 1 - - - - - *klā śolˎ lyalyipurasˎ ksaluneyaṃ kalk* ||

kandhˎ wiki puklā wrasaśśi śolaṃ Śākyamuni ñomā ptāñkat ṣeṣ sam penu kāruṇik taryākpañpi pu[k]ly[i] 2 - - - - *kalpādhˎ* ◆ *śtwarākpañpi puklā puttiśparaṃ wleṣādhˎ* ◆ *śtwarākˎ puklā śolˎ lyalyipurasˎ ksaluneyaṃ kalk* ||

tu penu tāparkˎ okattmāṃ puklā wra 3 - - - *[laṃ?] tmāṃ ñuwältsˎ puklyi puttiśparaṃ kalpāte* ◆ *śtwartmāṃ pañwältsˎ puklā ci kuc ṇe puttiśparṣināsˎ wlesandhˎ wleṣtār* ||

pañcmaṃ || *puttiśparaṃ kalpāte spārtwṣā* 4 - - - - *[ndhˎ?] wākmatsaṃ markampalṣiṃ* ⁑

mahāsamāc[a] *raddhiyug*[a] *yugarāja abhiṣekˎ karmaploti* ⁑
yāmaṣdhˎ devāvataraṃ puttiśpar pṣāsˎ 5 - - - - - *wāwleṣuraṣ* ⁑
tmāṃ ṣakwältsˎ pkulˎ śolune lek dharkoraṣ ṣakk-atsek yälci nervānaṃ ⁑ 1 ||

---

[1] *puklyi* sec. m. zugefügt.

dhmas̱ Metrak̲ ptāñkadh paltsaṅkā [6] - - - - - - - *k̲ ksaluneyaṃ kalkam̱ ke lodhak̲ kalpnādhar māk wrasaśśi n̲ṣaṣ śraluneyā āriñcä wākaṣ̱ omal̲ ysār ṣuṅkac kalkaṣ̱ kuyal mā n̲aṣ tre-mañsā* [7] - - - - - - - - - ·*palkondh̲ markampal̲ ākṣiññim̱* ‖ - - - - - - - *li n̲a - skeyas̱ dharkoraṣ̱ tremañsā śolune adhiṣtitā etsasdhar̲* ‖ *deva* [8] - - - - - - - - - - *kalymeṃ tskamsantr̲ swiñcä* - - - - - - - - - - - - - - - - *m · i śurām · i ñi kā[la?]ṅk̲ klyosdhar bhūtāśśi murkcnāya.*

Man erkennt sofort, daß hier eine Aufzählung der bekannten 7 Tathāgatas vorliegt. Der Name des Vipaśyi muß allerdings schon auf dem vorhergehenden Blatte gestanden haben, während von Śikhi nur noch in Z. 2 das *kh* erhalten ist. Krakasundi, im Sanskrit Krakucchanda, Pāli Kakusandho, bildet die Mittelstufe für die mongolische Form Kärkäsündi, Gargasundi (s. Grünwedel, Mythologie des Buddhismus, 1900, S. 111).

Weiter zeigt sich in den einzelnen Abschnitten über jeden der Buddhas ein durchgehender Parallelismus, neben einer Menge von Zahlen. Wir schlossen daraus, auch mit Rücksicht auf eine Parallelstelle aus dem chinesischen Tripiṭaka, die wir Prof. F. W. K. Müller verdankten, daß es sich vielleicht um die Lebensdauer der einzelnen Buddhas und eventuell um die Zahl ihrer Schüler handle. Eine genauere Kenntnis der Zahlwörter aber erwies sodann, daß immer die erste Zahl die Summe der im betreffenden Absatze folgenden drei Zahlen darstellte. Damit ergab sich die Lösung, daß die große Zahl die Summe der Lebensjahre, ihre kleineren Komponenten die Dauer der wichtigsten Lebensabschnitte bezeichnen mußten. Da uns aus den oben erwähnten Glossen die Bedeutung der √*kalp* als लभ् bekannt war, kamen wir, indem wir weiterhin *ksalune* mit *kselñe* der Gruppe B, das uns als Äquivalent für निरोध gegeben war, und *putti-* mit बुद्धि kombinierten, darauf, daß die erste kleinere Zahl die bis zur Erlangung der Buddhaschaft verflossene Zeit gebe, die folgende die Dauer der Ausübung der Buddhaschaft und die letzte die Zeit bis zum Eingehen ins Nirvāṇa. Dieser letzte Passus ist, wenn wir mit unserer Vermutung recht haben, allerdings höchst merkwürdig, denn soweit wir sehen, findet sich nirgends eine Angabe darüber, daß zwischen dem Ende der Lehrtätigkeit und dem Eingange ins Nirvāṇa noch ein Zeitabschnitt liegt. Śākyamuni, dem sonst überall 80 Lebensjahre zugeschrieben werden, hat hier 120, wobei gerade die überschüssigen 40 auf diesen letzten Lebensabschnitt entfallen, während er in Übereinstimmung mit der sonstigen Tradition auch nach unserem Texte mit 35 Jahren die Buddhaschaft erlangt und sie 45 Jahre lang ausübt. Der ihm gewidmete Abschnitt (s. S. 929 [Rücks.]) dürfte nämlich so zu übersetzen sein:

120 (*kandh wiki*) Jahre (*puklā*) lebte (*śolaṃ ṣeṣ* = war am Leben) unter den Menschen (*wrasaśśi*) der Buddha (*ptāñkadh*[1]) namens Śākyamuni; die (*ṣam*) Buddhaschaft (*puttiśparaṃ*[2]) erlangte (*kalpādh*) fürwahr (*penu*) der Kāruṇika nach 35 (*taryākpañpi*) Jahren (*puklyi*); 45 (*śtwarākpañpi*) Jahre übte er die Buddhaschaft aus (*wleṣādh*); 40 Jahre das Leben (*śol*) — ? — habend (*lyalyipuraṣ*) ging er ein (?) ins Nirvāṇa (*ksaluneyaṃ kalk*).

Die für die einzelnen Buddhas gegebenen Zahlen zeigt die folgende Tabelle:

	Lebensdauer	Bis zur Buddhaschaft	Lehrtätigkeit	Bis zum Nirvāṇa
1. Vipaśyi	—[3]	19 000	—	16 000
2. Śikhi	70 000	16 000	40 000	14 000
3. Viśvabhū	60 000	13 000	35 000	12 000
4. Krakasundi	40 000	10 000	[2]2 000	8 000
5. Kanakamuni	30 000	8 000	16 000	6 000
6. Kāśyapa	20 000	6 000	10 000	[4 000]
7. Śākyamuni	120	35	45	40

Über die verschiedenen Epitheta wäre zu bemerken, daß *āṣānik* (zu 1 und 6) ständig auch Beiwort des Maitreya ist; einer Glosse zufolge scheint es die Bedeutung von Arhat zu haben. Nach einer mündlichen Mitteilung F. W. K. Müllers hat Maitreya auch im Uigurischen stets ein Beiwort, das mit würdig oder freundlich zu übersetzen wäre. Über *kāsukalko* (zu 4) wissen wir vorläufig nichts; *puk knānmāṃ* (zu 5) dürfte = sarvavidvān sein, da √*knān* (vgl. ज्ञा) für kennen, wissen belegt ist.

puttiśparṣināṣ wlesandh (die buddhaschaftlichen Dienste?) (zu 1) und *puttiśparṣināṃ wleṣ* (den buddhaschaftlichen Dienst?) (zu [2 und] 3) sind offenbar nur vollere Varianten von *puttiśparaṃ*. — *puklyi* zu *puklā* (daß dies nicht der auf *-ā* ausgehende Kasus [s. oben S. 922 f.] ist, beweist der von uns notierte Instr. *puklāyo*) ist uns seiner Formation nach vorläufig noch nicht klar geworden, ebensowenig das sicher dazugehörige *pkul* in der letzten Verszeile der Strophe.

---

[1] In *ptāñkadh*, woneben auch *pattāñkadh* sich findet (in Gruppe B *pudñäkte* neben *pañäkte*), steckt das Wort बुद्ध, *ñkadh* ist »Gott« (s. oben); die gleiche Bildung haben wir in *wlāñkadh* »Fürstgott« = Indra, von *wāl* = Fürst, König. Häufig erscheint die Verbindung *pattāñäktaśśi pattāñkadh*, die dem devātideva usw. (vgl. Leumann, ZDMG. 62, S. 92, Note 3) entspricht.

[2] Hier nach den Parallelstellen ergänzt. Der Anusvāra steht für *n*, denn wir haben den Dat. *puttiśparnac*ā. Analog gebildet ist *ārāntiśparaṃ* »Arhatschaft (?)«.

[3] Da die Zahlen nach unten immer kleiner werden, kann man wohl annehmen, daß hier 80000 und danach an der dritten Stelle 45000 gestanden hat.

Der folgende Satz muß natürlich auf den zukünftigen Maitreya — in unserer Gruppe A heißt er Metrak — gehen; wie das *tu* zeigt, wird er direkt angesprochen. Zu übersetzen wäre: Du nun wirst jetzt[1] (*täpark*), 80000 Jahre unter den Menschen am Leben (*wrasaśśi śolaṃ*, so ist mit Sicherheit der Text wiederherzustellen), nach 19000 Jahren die Buddhaschaft erlangen (*kalpāte*); 45 000 Jahre [ist]? (die Zeit?, ci), welche du die buddhaschaftlichen Dienste (? s. oben) ausüben sollst (*wleṣtär*[2]).

Pañcmaṃ ist die Bezeichnung des folgenden Metrums; die Namen der Metra werden immer in dieser Weise den Strophen vorangestellt. Dieses Metrum ist uns bisher sonst nicht begegnet, und so können wir, da die erste und dritte Verszeile unvollständig sind — die zweite hat 18, die vierte 19 Silben —, vorderhand nichts Näheres darüber sagen.

Auch eine Übersetzung der Strophe wollen wir einstweilen nicht versuchen; nur sei bemerkt, daß im letzten Pāda sich die 16 000 Jahre finden, die für den letzten Lebensabschnitt Maitreyas noch fehlen.

Der Rest des Textes hat mit der Lebensdauer der Buddhas nichts mehr zu tun, er führt offenbar die Erzählung weiter fort.

Nachwort.

Von R. Pischel.

Wer die im vorhergehenden mitgeteilten Paradigmata und Textproben durchmustert, wird kaum den Eindruck empfangen, daß er es mit einer indogermanischen Sprache zu tun hat. Und doch lassen die von Sieg und Siegling mit großer Umsicht und Sorgfalt geführten Untersuchungen daran keinen Zweifel. Das fremdartige Aussehen wird immer mehr schwinden, wenn es gelingen wird, feste durchgehende Lautgesetze zu finden, nach denen die Vergleichung mit andern indogermanischen Sprachen anzustellen ist. Ein Gesetz haben Sieg und Siegling bereits hervorgehoben: die Palatalisierung. Ein zweites scheint mir die Verschiebung der Medien zu Tenues zu sein. Sie liegt deutlich vor in *pracar* (Bruder) = Sanskrit *bhrātar*; *ckācar* (Tochter) = θυγάτηρ;

[1] Diese Bedeutung haben wir auf Grund mehrerer prägnanter Stellen als ganz sicher erschlossen.

[2] In einer Glosse scheint eine -tär-Form für einen Imperativ zu stehen.

knān (kennen) = γνω in γιγνώσκω; *kam* (gehen), falls es richtig gedeutet ist, = Sanskrit *gam*. Die gleiche Verschiebung stellt auch das *ś* dar in *śäk* (10) = δέκα. Diese Verschiebung findet sich ähnlich im Germanischen und Armenischen, genauer entsprechend aber auf indischem Boden in der Paiśācī, Cūlikāpaiśācī, den neuindischen Sprachen der Kāfir und Darden, die Grierson zusammen mit dem Kho-wār oder Citrālī unter dem Namen Piśāca-Sprachen zusammengefaßt hat, und in der Sprache der Zigeuner. Der Grad der Verschiebung ist aber auch in den indischen Sprachen sehr verschieden. Am weitesten geht die Cūlikāpaiśācī. Hier werden alle Medien im Anlaut und Inlaut zu Tenues verschoben: *kiri* = *giri*, *khamma* = *gharma*; *cāta* = *jāta*; *ṭimpa* = *ḍimba*; *Tāmotara* = *Dāmodara*; *phakavatī* = *bhagavatī* usw. Die Paiśācī beschränkt die Verschiebung auf *t*, wie *tiṭṭha* = *dṛṣṭa*; *tevara* = *devara*; *patesa* = *pradeśa* usw. (Pischel, Grammatik der Prākrit-Sprachen § 190. 191). Im Zigeunerischen werden nur die Aspiraten verschoben: *kham* (Sonne) = *gharma*, Pāli, Prākrit *ghamma*; *thūv* = *dhūma*; *phrāl* = *bhrātar* usw. (Miklosich, Beiträge zur Kenntnis der Zigeunermundarten I. II. S. 15 ff.). In den Piśāca-Sprachen ist die Verschiebung nur ganz vereinzelt, wie im Veron, wo *v* zu *p* wird (Grierson, The Piśāca Languages of North Western India § 148. 199. 249). Das Tocharische hat nur Tenues, stimmt also am nächsten zur Cūlikāpaiśācī.

Ein drittes Gesetz ist offenbar die Ausstoßung der Vokale in bestimmten, näher zu ermittelnden Fällen, wie in *ckācar* = θυγάτηρ.

Besonders merkwürdig ist, wie Sieg und Siegling hervorheben, die Übereinstimmung des Wortschatzes mit den europäischen Sprachen. Seite 927 gibt eine wahre Musterkarte: *ālyek* = *alius*, *por* = πῦρ, *okso* = Ochse, also Lateinisch, Griechisch, Deutsch. Das darf bei Etymologien nicht übersehen werden und mahnt zur Vorsicht bei der Vergleichung mit indischen Wörtern, zumal immer Entlehnung aus einem indischen Original vorliegen kann. Bedenkt man die Berührung des Tocharischen mit dem Zigeunerischen in der Lautverschiebung, so kann man sehr geneigt sein, *koṃ* (Sonne) = zigeunerisch *kham* (Sonne) zu setzen. Aber Dr. Sieg teilt mir mit, daß sich von dem Worte der Instrumental *konyo* und der Lokativ *konaṃ* belegen läßt. *koṃ* steht demnach für *kon*, wodurch jede Ähnlichkeit mit *kham* schwindet. *rake*, im Dialekt B *reke* (Wort), erinnert unwillkürlich an zigeunerisch *raker* (sprechen), das die deutschen, polnischen, russischen, skandinavischen, englischen und spanischen Zigeuner gebrauchen. Erwägt man aber, daß die altertümlichste Form *vraker* ist, und daß die griechischen, rumunischen, ungarischen, böhmischen und italienischen Zigeuner *vaker* gebrauchen (Miklosich, Über die Mundarten und Wanderungen der Zigeuner Europas VIII, 92), so schwindet auch hier die Ähnlichkeit,

und bei dem erwähnten europäischen Charakter des Tocharischen wird man lieber an altslawisch *rekǫ* (ich spreche), russisch рѣчь (Rede) usw. denken. Zum Latein, Griechisch, Deutsch träte also noch das Slawische.

In einem Punkte aber ist das Zigeunerische auch für das Tocharische äußerst lehrreich. Die Deklinationsendungen des Tocharischen sind deutlich fremde. Die Indoskythen sind also mit ihrer Sprache genau so verfahren wie die Zigeuner mit der ihrigen in fremdsprachlichen Ländern. Das für unsern Fall beste Beispiel liefert das Nuri, das wir kürzlich durch Macalister kennen gelernt haben, und worüber ich berichtet habe (Journal of the Gypsy Lore Society, N. S. I, 385 ff.).

Sieg und Siegling nennen das Tocharische die Sprache der Indoskythen. Sollte es nicht vorsichtiger sein, zu sagen: eine Sprache der Indoskythen?

E. Sieg und W. Siegling: Tocharisch, die Sprache der Indoskythen.

Über die Torsion des Winkeleisens.

Von Prof. Dr. Fritz Kötter
in Charlottenburg.

(Vorgelegt von Hrn. Müller-Breslau am 16. Juli 1908 [s. oben S. 735].)

Das Torsionsproblem hat sich bisher nur für eine geringe Zahl einfacher Querschnitte lösen lassen. Die Ellipse, das Rechteck und der Kreissektor sind meines Wissens die einzigen Fälle, in denen es geglückt ist, vom Ansatz aus bis zur endgültigen Lösung vorzudringen. Zwar kann man noch leicht unzählig viele lösbare Fälle konstruieren, indem man, von irgendeiner Lösung der partiellen Differentialgleichung für die Ausbeulung des Querschnitts ausgehend, diejenige Kurve bestimmt, an welcher die Randbedingung erfüllt ist; aber zu theoretisch oder praktisch interessanten Fällen ist man, abgesehen vom gleichseitigen Dreieck, meines Wissens bisher nicht geführt worden. Bei dieser Lage der Dinge wird die Lösung der Aufgabe für den Fall eines Sechsecks, von dessen sechs Winkeln fünf gleich je einem rechten sind, während der sechste gleich drei rechten ist, von Interesse sein, zumal die hier behandelte Form die Grundform für den Querschnitt des praktisch so wichtigen Winkeleisens darstellt und die gewählte Behandlungsart sich wohl mit Leichtigkeit auf die verwandten Querschnittsformen des **U**-, **Z**-, **T**- und Doppelt-**T**-Eisens übertragen läßt.

Ist τ der Winkel, um welchen zwei in der Entfernung 1 voneinander belegene Querschnitte gegeneinander gedreht sind, und w die Ausbeulung, welche der Querschnitt an der durch die Koordinaten x, y bestimmten Stelle erfährt, so sind die beiden von Null verschiedenen Druckkomponenten durch die Formeln

$$X_z = -G\left\{\frac{\partial w}{\partial x} - \tau y\right\}, \qquad Y_z = -G\left\{\frac{\partial w}{\partial y} + \tau x\right\}$$

dargestellt, wo G den Gleitmodul der Substanz darstellt. Die statischen Gleichungen für die sechs Druckkomponenten führen dann unmittelbar zu der Gleichung

$$\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} = 0,$$

welche besagt, daß w der reelle Teil einer Funktion der komplexen Veränderlichen $z = x + iy$ ist. Aus der Bedingung, daß am Rande die Normalkomponente gleich Null sein muß, ergibt sich die Randbedingung

$$X_z\, dy - Y_z\, dx = 0$$

oder

$$\tau\,(ydy + xdx) - \left(\frac{\partial w}{\partial x}\, dy - \frac{\partial w}{\partial y}\, dx\right) = 0\,,$$

welche sich unter Einführung des imaginären Teiles iv der obenerwähnten Funktion von z auch schreiben läßt

$$d\left\{\frac{\tau}{2}(x^2 + y^2) - v\right\} = 0\,.$$

Es kommt also beim Torsionsproblem darauf an, für den fraglichen Querschnitt eine Funktion der komplexen Veränderlichen $x + iy$ zu finden, deren imaginärer Teil am Rande gleich

$$i\,\frac{\tau}{2}\,r^2$$

wird, wo r die Entfernung des Randpunktes von dem mit dem Schwerpunkt des Querschnittes zusammenfallenden Koordinatenanfangspunkt bezeichnet.

Um uns nun von der für unseren Fall etwas unbequemen Beschränkung in der Wahl des Koordinatenanfangspunktes frei zu machen, setzen wir

$$w + iv = w_1 + iv_1 + i\tau\,(a - ib)\,(x + iy) - i\,\frac{\tau}{2}\,(a^2 + b^2)\,.$$

Dann wird

$$w = w_1 - \tau\,(ay - bx)\,,$$

$$v = v_1 + \tau\,(ax + by) - \frac{\tau}{2}\,(a^2 + b^2)\,,$$

$$X_z = -G\left\{\frac{\partial w_1}{\partial x} - \tau\,(y - b)\right\}\,,\qquad Y_z = -G\left\{\frac{\partial w_1}{\partial y} + \tau\,(x - a)\right\}\,,$$

und die Randbedingung lautet

$$v_1 = \frac{\tau}{2}\left\{x^2 + y^2 - 2\,(ax + by) + a^2 + b^2\right\}$$

$$= \frac{\tau}{2}\left\{(x - a)^2 + (y - b)^2\right\}\,.$$

Nennen wir nun x_1, y_1 die Koordinaten des Punktes x, y in einem System, dessen Anfangspunkt die Koordinaten a, b hat, so stimmen die Gleichungen

$$X_z = -G\left\{\frac{\partial w_1}{\partial x_1} - \tau y_1\right\} \qquad Y_z = -G\left\{\frac{\partial w_1}{\partial y_1} \tau x_1\right\}$$

$$v_1 = \frac{\tau}{2}\left\{x_1^2 + y_1^2\right\}$$

völlig überein mit denjenigen für den Schwerpunkt als Koordinatenanfangspunkt, und ihre Gültigkeit ist deshalb durchaus unabhängig von der Wahl des Anfangspunktes.

Was unseren Querschnitt betrifft, so wollen wir die einspringende Ecke mit O bezeichnen und den Scheitel des gegenüberliegenden rechten Winkels mit U; gehen wir nun in dem einen oder anderen Sinne auf dem Rande der Figur von O nach U, so treffen wir jedesmal zwei Ecken, von denen das eine Paar durch $A_1 B_1$ und das andere durch $A_2 B_2$ bezeichnet werden soll. Von den beiden Strecken $A_1 B_1$ und $A_2 B_2$ setzen wir voraus, daß sie beide dieselbe Länge d haben, welche die Breite des Querschnitts genannt werden soll. Die beiden Längen l_1 und l_2 vom Mittelpunkt M der Strecke OU nach den Mittelpunkten M_1 und M_2 von $A_1 B_1$ bzw. $A_2 B_2$ sollen die Schenkellängen unserer Figur genannt werden. Den Punkt M machen wir zum Koordinatenanfangspunkt und die Linie MM_1 zur X-Achse, dagegen machen wir nicht die Linie MM_2, sondern ihre Verlängerung über M hinaus zur Y-Achse, so daß M_1 die positive Abszisse $+l_1$ und M_2 die negative Ordinate $-l_2$ hat (vgl. Fig. 1).

Fig. 1.

Gebiet von $z = x + iy = 2\frac{d}{\pi}\int_0^{\zeta} \frac{\sqrt{\zeta}\, d\zeta}{1-\zeta^2} + \frac{d}{2}(1-i)$.

Um nun die Lösung für den so beschriebenen Querschnitt zu erlangen, verfahren wir ähnlich wie es beim Rechteck geschieht. Bekanntlich wird beim Rechteck $w+iv$ in zwei Teile zerlegt, indem man setzt

$$w+iv = i\frac{\tau}{2}\left\{(x+iy)^2+\frac{d^2}{2}\right\}+w_1+iv_1\,.$$

Es wird also

$$v = \frac{\tau}{2}\left\{x^2-y^2+\frac{d^2}{2}\right\}+v_1$$

und demzufolge am Rande, wo $v = \frac{\tau}{2}(x^2+y^2)$ ist,

$$v_1 = \tau\left\{y^2-\frac{d^2}{4}\right\},$$

so daß v_1 an den beiden Längsgrenzen, d. h. für $y = \pm\frac{d}{2}$, den Wert Null hat und nur für die beiden kurzen Seiten $x = \pm\frac{l}{2}$ von Null verschieden ist. Eine solche Funktion ist aber leicht gefunden. Wir setzen

$$w_1+iv_1 = \sum C_m\left(e^{\frac{i\pi}{2}}\right)^m e^{m\frac{z}{d}\pi}+\sum C'_m\left(e^{i\frac{\pi}{2}}\right)^m e^{-m\frac{z}{d}\pi};$$

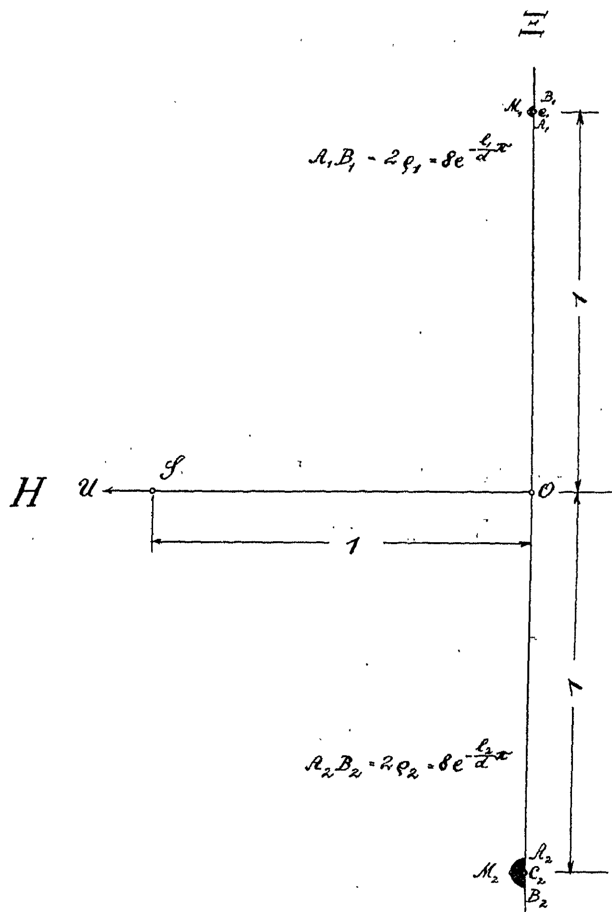
die Koeffizienten C_m und C'_m ergeben sich aus den Randbedingungen für $x = \pm\frac{l}{2}$ nach den Regeln, welche für die Entwickelung in Fourierschen Reihen gelten.

Ganz ähnlich verfahren wir auch in unserem Falle. Wir zerlegen auch hier $w+iv$ in zwei Teile; nämlich in einen Teil w_0+iv_0, welcher die Lösung der Aufgabe für ein erweitertes Gebiet darstellt, das aus dem gegebenen durch Verlegung der Grenzlinien A_1B_1 und A_2B_2 ins Unendliche entsteht, und in einen anderen Teil $w'+iv'$, dessen imaginärer Bestandteil nur für die Grenzlinien A_1B_1 und A_2B_2 von Null verschieden ist, weil ja an den anderen Teilen der Begrenzung v_0 mit v übereinstimmt.

Um eine Darstellung der Funktion $f(x+iy)$ zu ermitteln, deren imaginärer Bestandteil auf den Grenzen eines Gebietes vorgeschriebene Werte annimmt, bedarf man in der Regel der conformen Abbildung des Gebietes auf einer unendlichen Halbebene. Dabei darf man einem beliebigen Punkte der Umgrenzung den auf der Begrenzung der Halbebene belegenen Nullpunkt zuordnen; wir wählen dazu den Punkt O, während wir das Bild des Punktes U ins Unendliche schieben. Setzen wir dann noch fest, daß die Mittelpunkte $\mathfrak{C}_1$ und $\mathfrak{C}_2$ der Strecken

Fig. 2.

Gebiet von $\zeta = \xi + i\eta$.



$\mathfrak{A}_1\mathfrak{B}_1$ und $\mathfrak{A}_2\mathfrak{B}_2$, welche den Seiten A_1B_1 und A_2B_2 unserer Figur entsprechen, den Abstand 2 haben sollen, so entsprechen den Punkten A_1, B_1, A_2, B_2 die Werte

$$(1+q)(1-\varepsilon_1) \text{ und } (1+q)(1+\varepsilon_1)$$

bzw.

$$-(1-q)(1-\varepsilon_2) \text{ und } -(1-q)(1+\varepsilon_2)$$

der Veränderlichen in der unendlichen Halbebene und die Abbildung des z-Gebietes wird durch die Gleichung

$$z - \frac{d}{2} + i\frac{d}{2} = C\int\limits_0 \frac{\sqrt{\zeta}\, d\zeta}{\sqrt{(1+q-\zeta)^2 - \varepsilon_1^2(1+q)^2}\sqrt{(1-q+\zeta)^2 - \varepsilon_2^2(1-q)^2}}$$

vermittelt. Werden die Constanten ε_1, ε_2 kleiner und kleiner, so rücken die Schenkelenden immer weiter fort, und deshalb wird das erweiterte

Gebiet, von welchem oben die Rede war, vermittels der Gleichung

$$z = C_0 \int_0 \frac{\sqrt{\zeta}\, d\zeta}{(1+q_0-\zeta)(1-q_0+\zeta)} + \frac{d}{2} - i\frac{d}{2}$$

abgebildet. Damit nun beide Schenkel dieselbe Stärke d erhalten, muß $q_0 = 0$ und $C_0 = \frac{2d}{\pi}$ werden, so daß

$$z = \frac{d}{\pi}\left\{2\int_0 \frac{\sqrt{\zeta}\, d\zeta}{(1+\zeta)(1-\zeta)} + \frac{\pi}{2} - i\frac{\pi}{2}\right\}$$

wird (vgl. Fig. 2). Das hierin auftretende Integral kann in zwei zerlegt werden; es ist nämlich, wie leicht zu sehen,

$$2\int_0 \frac{\sqrt{\zeta}}{(1+\zeta)(1-\zeta)} d\zeta = \int_0 \frac{d\zeta}{\sqrt{\zeta}(1-\zeta)} - \int_0 \frac{d\zeta}{\sqrt{\zeta}(1+\zeta)}.$$

Setzen wir nun die beiden Bestandteile gleich z_1 und z_2, so wird durch die Gleichungen

$$z_1 = \int_0 \frac{d\zeta}{\sqrt{\zeta}(1-\zeta)}, \qquad z_2 = \int_0 \frac{d\zeta}{\sqrt{\zeta}(1+\zeta)}$$

die Abbildung der unendlichen Halbebene auf zwei neuen Gebieten vermittelt; und zwar ist jedes dieser beiden neuen Gebiete ein von zwei parallelen Geraden begrenzter Streifen, welcher auf einer Seite von einer zur Längsrichtung senkrechten Geraden begrenzt ist, auf der anderen Seite aber ins Unendliche geht; die Breite jedes dieser Streifen ist gleich π. Und zwar entspricht im Gebiete z_1 dem Punkte $\zeta = 0$ die Ecke O, der Strecke $\eta = 0$, $0 < \xi < 1$ der positive Teil der Linie $y_1 = 0$, dem Teil 1 bis ∞ der Linie $\eta = 0$ die Linie $y_1 = \pi$ und endlich den negativen Werten von ξ bis $\xi = 0$ die Strecke $x_1 = 0$, $0 \leqq y_1 \leqq \pi$. Dagegen entspricht den positiven Werten ζ im z_2-Gebiet die Strecke $y_2 = 0$, $0 \leqq x_2 \leqq \pi$, den Werten $0 \geqq \zeta \geqq -1$ die Linie $x_2 = 0$ und den Werten $\zeta \leqq -1$ die Linie $x_2 = \pi$. Dem Punkte $\zeta = +1$ entspricht der Punkt $x_2 = \frac{\pi}{2}$, $y_2 = 0$ und für $\zeta = -1$ wird y_2 unendlich (vgl. Fig. 3). Ferner wird

$$z = \frac{d}{\pi}\left\{z_1 - z_2 + \frac{\pi}{2} - i\frac{\pi}{2}\right\}$$

oder

$$x = \frac{d}{\pi}\left\{x_1 - x_2 + \frac{\pi}{2}\right\}, \qquad y = \frac{d}{\pi}\left\{y_1 - \frac{\pi}{2} - y_2\right\}.$$

Die Randbedingung für $w_0 + iv_0$ kann also geschrieben werden

$$v_0 = \frac{\tau d^2}{2\pi^2}\left\{\left(x_1 - x_2 + \frac{\pi}{2}\right)^2 + \left(y_1 - \frac{\pi}{2} - y_2\right)^2\right\}$$
$$= \frac{\tau d^2}{2\pi^2}\left\{x_1^2 + \left(y_1 - \frac{\pi}{2}\right)^2 + \left(x_2 - \frac{\pi}{2}\right)^2 + y_2^2 - 2\left(x_1\left(x_2 - \frac{\pi}{2}\right) + y_2\left(y_1 - \frac{\pi}{2}\right)\right)\right\}.$$

Setzen wir nun die drei Funktionen

$$w_{11} + iv_{11}, \quad w_{12} + iv_{12}, \quad w_{22} + iv_{22}$$

von z oder ζ oder z_1 oder endlich z_2, welche für die Umrandung die Werte

$$v_{11} = x_1^2 + \left(y_1 - \frac{\pi}{2}\right)^2, \quad v_{22} = \left(x_2 - \frac{\pi}{2}\right)^2 + y_2^2, \quad v_{12} = x_1\left(x_2 - \frac{\pi}{2}\right) + y_2\left(y_1 - \frac{\pi}{2}\right)$$

nach sich ziehen, so wird

$$w_0 + iv_0 = \frac{\tau d^2}{2\pi^2}\left\{w_{11} + iv_{11} - 2(w_{12} + iv_{12}) + w_{22} + iv_{22}\right\}.$$

Die Funktion $w_{11} + iv_{11}$ sehen wir natürlich als Funktion von z_1 an und erhalten dann mit Leichtigkeit

$$w_{11} + iv_{11} = i\left(z_1 - i\frac{\pi}{2}\right)^2 + i\frac{\pi^2}{2} + \frac{16}{\pi}\sum_{m=0}^{\infty}\frac{e^{-(2m+1)z_1}}{(2m+1)^3}.$$

Ebenso stellt man $w_{22} + iv_{22}$ als Funktion von z_2 dar durch die Formel

$$w_{22} + iv_{22} = -i\left(z_2 - \frac{\pi}{2}\right)^2 + i\frac{\pi^2}{2} - \frac{16}{\pi}\sum_{m=0}^{\infty}\frac{e^{i(2m+1)z_2}}{(2m+1)^3}.$$

Die Funktion $w_{12} + iv_{12}$ können wir aber in doppelter Weise auffassen, entweder als Funktion von z_1 oder auch als Funktion von z_2. In ersterer Beziehung dürfen wir setzen

$$w_{12} + iv_{12} = i\left(z_1 - i\frac{\pi}{2}\right)\left(z_2 - \frac{\pi}{2}\right) + \sum_{m=0}^{m=\infty} C_m e^{-mz_1},$$

während die andere Darstellung gibt

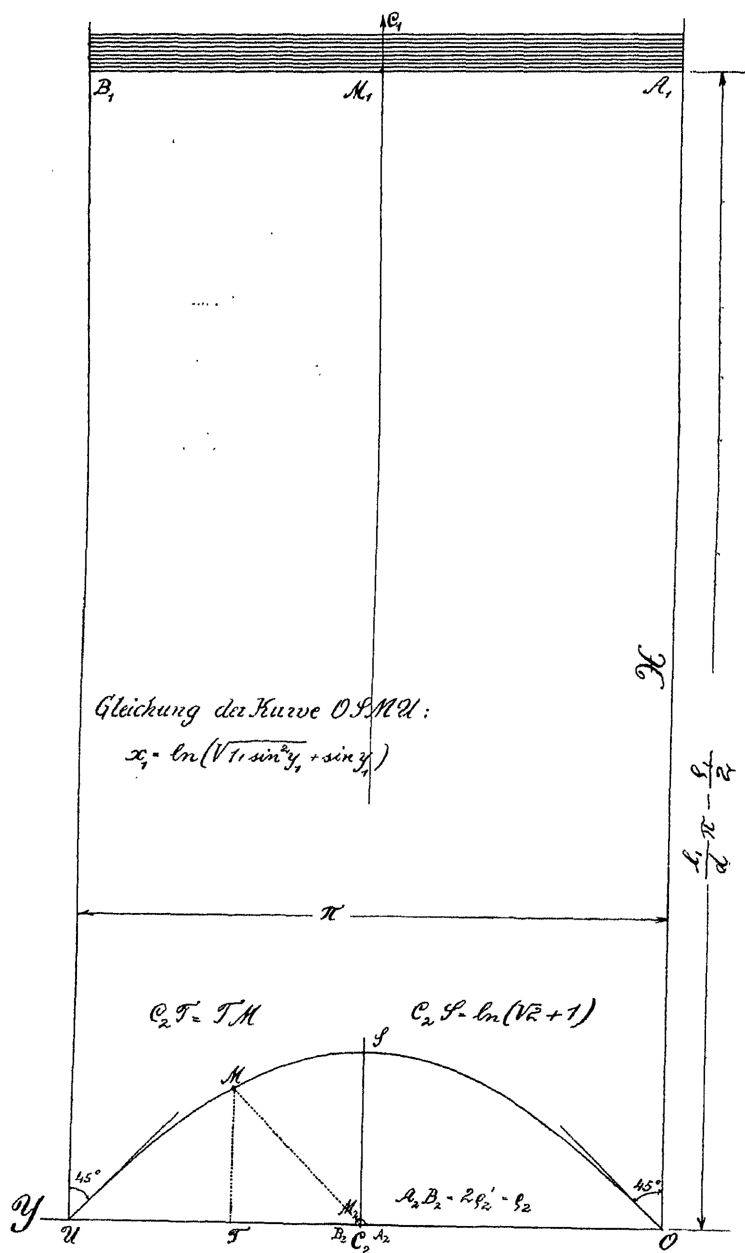
$$w_{12} + iv_{12} = -i\left(z_1 - i\frac{\pi}{2}\right)\left(z_2 - \frac{\pi}{2}\right) - \sum_{m=0}^{m=\infty} C_m e^{imz_2}.$$

In beiden Formeln bedeutet C_m das bestimmte Integral

$$C_m = -\frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} y_2\left(y_1 - \frac{\pi}{2}\right)\sin(my_1)\,dy_1$$
$$= -\frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} x_1\left(x_2 - \frac{\pi}{2}\right)\sin(mx_2)\,dx_2.$$

Fig. 3.

$$\text{Gebiet von } z_{\text{I}} = \int\limits_{0} \frac{d\zeta}{(\text{I} - \zeta)\sqrt{\zeta}}.$$



Da nun, wie man sich leicht überzeugt,

$$x_{\text{I}} = \Re\left(ln \operatorname{tang}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x_2}{2}\right)\right)$$

bzw.

$$y_2 = \Re\left(ln \operatorname{tang}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{y_1}{2}\right)\right) \quad ,$$

so gilt für den als Funktion von x_2 anzusehenden Ausdruck $x_1\left(x_2 - \frac{\pi}{2}\right)$ die Formel $f(\pi - x_2) = -f(x_2)$. Es sind also von den Koeffizienten C_m nur die geradzahligen von Null verschieden.

Von den beiden Darstellungen der Größe $w_{12} + iv_{12}$ werden wir die eine oder die andere wählen je nach Lage des Punktes ζ in der unendlichen Halbebene. Liegt der Punkt in der Umgebung des Punktes $+1$, so wird x_1 sehr groß und es wird die erste Darstellung erheblich schneller konvergieren, umgekehrt wird für die Umgegend des Punktes $\zeta = -1$ die zweite Form in Betracht kommen. Für gewisse Gebiete, z. B. für die Linie $\xi = O$, welcher die Linie $y = x$ entspricht, wird man zweckmäßig das arithmetische Mittel beider Reihen benutzen.

Nachdem nun die Funktion $w_0 + iv_0$ gefunden ist, welche bei hinreichender Schenkellänge wenigstens in der Nähe der Mitteldiagonale einen Näherungswert von $w + iv$ darstellt, gilt es nun zunächst, $v' = v - v_0$ am Rande und dann

$$w' + iv' = w + iv - (w_0 + iv_0)$$

für das ganze Gebiet zu bestimmen. Für die Längsgrenzen der beiden Schenkel ist v' natürlich gleich Null. Bei der Berechnung von v_0 an der Querlinie A_1B_1 benutzen wir die erst gegebene Darstellung von $w_{12} + iv_{12}$ und schreiben also:

$$\begin{aligned} w_0 + iv_0 = {} & \frac{\tau d^2}{2\pi^2}\left\{ i\left(z_1 - i\frac{\pi}{2}\right)^2 - 2i\left(z_1 - i\frac{\pi}{2}\right)\left(z_2 - \frac{\pi}{2}\right) - i\left(z_2 - \frac{\pi}{2}\right)^2 + i\pi^2 \right\} \\ & + \frac{\tau d^2}{2\pi^2}\sum_{m=O}^{m=\infty} A_{(2m+1)}\left(e^{-(2m+1)z_1} - e^{+(2m+1)iz_2}\right) - \frac{\tau d^2}{\pi^2}\sum_{m=1}^{m=\infty} C_{2m}e^{-2mz_1} \\ = {} & \frac{\tau d^2}{2\pi^2}\left\{ i\frac{z^2}{d^2}\pi^2 - i2\left(z_2 - \frac{\pi}{2}\right)^2 + i\pi^2 \right\} \\ & + \frac{\tau d^2}{2\pi^2}\sum_{m=O}^{m=\infty} A_{2m+1}\left(e^{-(2m+1)z_1} - e^{+(2m+1)iz_2}\right) - \frac{\tau d^2}{\pi^2}\sum_{m=1}^{m=\infty} C_{2m}e^{-2mz_1}. \end{aligned}$$

Für Punkte, deren ζ unendlich nahe an 1 heranrückt, wird z_2 sehr nahe an $\frac{\pi}{2}$ heranrücken, während die reellen Teile von z_1 und z sehr groß werden.

Setzen wir nämlich $\zeta = 1 - \rho e^{-i\vartheta}$, so wird

$$z - \frac{d}{2} + i\frac{d}{2} = 2\frac{d}{\pi}\int_0^{1-\rho e^{-i\vartheta}} \frac{\sqrt{\zeta}\,d\zeta}{(1+\zeta)(1-\zeta)} = 2\frac{d}{\pi}\left\{\int_0^{1-\rho} \frac{\sqrt{\zeta}\,d\zeta}{1-\zeta^2} + i\int_0^{\vartheta} \frac{\sqrt{\zeta}}{1+\zeta}\,d\vartheta\right\}.$$

Nun ist

$$\left(\frac{\sqrt{\zeta}}{1+\zeta}\right)^2 = \frac{1-\rho e^{-i\vartheta}}{4-4\rho e^{-i\vartheta}+\rho^2 e^{-2i\vartheta}} = \frac{1}{4}\left\{1+\frac{\rho^2 e^{-2i\vartheta}}{4(1-\rho e^{-i\vartheta})}\right\}^{-1},$$

$$\frac{\sqrt{\zeta}}{1+\zeta} = \frac{1}{2}\left(1-\frac{\rho^2 e^{-2i\vartheta}}{8}\right) \text{ (bis auf Glieder mit } \rho^3\text{)},$$

und folglich können wir schreiben:

$$z-\frac{d}{2}+i\frac{d}{2} = 2\frac{d}{\pi}\left\{\int_0^{1-\rho}\frac{\sqrt{\zeta}\,d\zeta}{1-\zeta^2}+\frac{i}{2}\vartheta+\frac{\rho^2 e^{-2i\vartheta}}{32}-\frac{\rho^2}{32}\right\}$$

$$= \frac{d}{\pi}\left\{2\int_0^{1-\rho}\frac{\sqrt{\zeta}}{1-\zeta^2}d\zeta - ln\frac{4}{\rho}-\frac{\rho^2}{16}+ln\frac{4}{\rho}e^{i\vartheta}+\frac{\rho^2 e^{-2i\vartheta}}{16}\right\}.$$

Da nun z eine Funktion von $\rho e^{-i\vartheta}$ ist, so müssen sich die ersten drei Glieder in der Klammer auf eine Konstante reduzieren, deren Wert sich auf $-\frac{\pi}{2}$ berechnet; so bleibt die Gleichung

$$z+i\frac{d}{2} = \frac{d}{\pi}\left\{ln\left(\frac{4}{\rho}e^{+i\vartheta}\right)+\frac{\rho^2}{16}e^{-2i\vartheta}\right\},$$

und zwar ist der Fehler noch nicht $\frac{1}{24000}$, wenn $\rho<\frac{1}{10}$ ist, und er bleibt unter $\frac{8}{3000}=\frac{1}{375}$, wenn $\rho<\frac{2}{5}$ ist, d. h. wenn

$$\frac{x}{d} = \frac{1}{\pi}\left\{ln\frac{4}{\rho}+\frac{\rho^2}{16}\right\} = \frac{1}{\pi}\left\{\frac{\log\frac{4}{\rho}}{\log e}+\frac{\rho^2}{16}\right\} > \frac{\log 40}{\pi\log e} = 1.1745.$$

Also wird unsere Formel schon dann genau genug, wenn wir von dem in der Ecke liegenden Quadrat aus um 0.7 d in den Schenkel hineingehen. Sie kann demnach stets auf die Partien am Ende des Schenkels angewendet werden, sobald die mittlere Schenkellänge größer als 1.2 d oder die äußere Schenkellänge größer als 1.7 d ist. Die Umkehrung der Gleichung gibt

$$\frac{\rho}{4}e^{-i\vartheta} = e^{-\frac{\pi}{d}\left(z+i\frac{d}{2}\right)}\left(1+e^{-2\frac{\pi}{d}\left(z+i\frac{d}{2}\right)}\right)$$

oder

$$\rho = 4e^{-\frac{\pi}{d}x}\left(1+e^{-\frac{2\pi}{d}x}\cos\left(2\frac{y}{d}+1\right)\pi\right)$$

$$\vartheta = \left(y+\frac{d}{2}\right)\frac{\pi}{d}+e^{-\frac{2\pi}{d}x}\sin\left(2\frac{y}{d}+1\right)\pi\ .$$

Ferner wird

$$z_2 = \int_0^1 \frac{d\zeta}{(1+\zeta)\sqrt{\zeta}} + \int_1^\zeta \frac{\sqrt{\zeta}}{1+\zeta}\frac{d\zeta}{\zeta}$$

$$= \frac{\pi}{2} + \int_1^\zeta \left\{ \frac{1}{2} - \frac{(1-\zeta)^2}{16\zeta} \right\} \frac{d\zeta}{\zeta}$$

$$= \frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} ln(\zeta) + \frac{(1-\zeta)^3}{48}$$

$$= \frac{\pi}{2} - \left(\frac{1-\zeta}{1+\zeta}\right) - \frac{1}{6}\left(\frac{1-\zeta}{1+\zeta}\right)^3$$

und endlich ist

$$z_1 = \frac{\pi}{d}\left\{ z - \frac{d}{2} + i\frac{d}{2} \right\} + z_2$$

$$= \frac{\pi}{d}\left\{ z + i\frac{d}{2} \right\} - \left(\frac{1-\zeta}{1+\zeta}\right) - \frac{1}{6}\left(\frac{1-\zeta}{1+\zeta}\right)^3.$$

Behalten wir nun in $w_0 + iv_0$ die Glieder bis zur zweiten Potenz von ρ bei, so bekommen wir

$$w_0 + iv_0 = \frac{\tau d^2}{2\pi^2}\left\{ iz^2 \frac{\pi^2}{d^2} - \frac{16}{\pi} i \left(\sum \frac{e^{i(2m+1)\frac{\pi}{2}}}{(2m+1)^2} \right)\left(z_2 - \frac{\pi}{2} \right) + i\frac{\pi^2}{2} - 2C_1 e^{-2z_1} + \frac{16}{\pi} e^{-z_1} \right\}$$

$$= \frac{\tau d^2}{2\pi^2}\left\{ iz^2 \frac{\pi^2}{d^2} + i\frac{\pi^2}{2} + \frac{16}{\pi} e^{-\frac{\pi}{d}\left(z+i\frac{d}{2}\right)} \left(1 + \frac{1-\zeta}{1+\zeta} \right) - 2C_1 e^{-2\frac{\pi}{d}\left(z+i\frac{d}{2}\right)} + \sum \cdot \left(z_2 - \frac{\pi}{2} \right) \right\}$$

$$= \frac{\tau d^2}{2\pi}\left\{ iz^2 \frac{\pi^2}{d^2} + i\frac{\pi^2}{2} + \frac{16}{\pi} e^{-\frac{\pi}{d}\left(z+i\frac{d}{2}\right)} \left(1 + 2e^{-\frac{\pi}{d}\left(z+i\frac{d}{2}\right)} \right) - 2C_1 e^{-2\frac{\pi}{d}\left(z+i\frac{d}{2}\right)} - \sum \cdot \left(\frac{1-\zeta}{2} + \left(\frac{1-\zeta}{2} \right)^2 \right) \right\}$$

$$= \frac{\tau d^2}{2\pi}\left\{ iz^2 \frac{\pi^2}{d^2} + i\frac{\pi^2}{2} + \left(-2\sum + \frac{16}{\pi} \right) e^{-\frac{\pi}{d}\left(z+i\frac{d}{2}\right)} + \left(\frac{32}{\pi} - 2C_1 - 4\sum \right) e^{-2\frac{\pi}{d}\left(z+i\frac{d}{2}\right)} \right\}.$$

und hieraus

$$v_0 = \frac{\tau d^2}{2\pi^2}\left\{ (x^2 - y^2)\frac{\pi^2}{d^2} + \frac{\pi^2}{2} - \mathfrak{A} e^{-\frac{x\pi}{d}} \sin\left(y + \frac{d}{2} \right)\frac{\pi}{d} - \mathfrak{B} e^{-2\frac{x\pi}{d}} \sin 2\left(y + \frac{d}{2} \right)\frac{\pi}{d} \right\}.$$

Folglich wird an der Begrenzung des Schenkels I

$$v' = v - v_0 = \frac{\tau d^2}{\pi^2}\left\{\pi^2 \frac{y^2}{d^2} - \frac{\pi^2}{4} + \frac{\mathfrak{A}}{2} e^{-\frac{l_1}{d}\pi} \sin\frac{\pi}{d}\left(y + \frac{d}{2}\right) + \frac{\mathfrak{B}}{2} e^{-2\frac{l_1}{d}\pi} \sin 2\frac{\pi}{d}\left(y + \frac{d}{2}\right)\right\},$$

während sich ganz analog für das Ende des zweiten Schenkels ergibt

$$v' = v - v_0 = \frac{\tau d^2}{\pi^2}\left\{x^2 \frac{\pi^2}{d^2} - \frac{\pi^2}{4} - \frac{\mathfrak{A}}{2} e^{-\frac{l_2}{d}\pi} \sin\frac{\pi}{d}\left(x - \frac{d}{2}\right) - \frac{\mathfrak{B}}{2} e^{-2\frac{l_2}{d}\pi} \sin 2\frac{\pi}{d}\left(x - \frac{d}{2}\right)\right\}.$$

Um nun diejenigen Funktionen $w_1' + iv_1'$ und $w_2' + iv_2'$ zu finden, von denen die erstere in ihrem imaginären Teile längs der Strecke A_1B_1 mit v' und längs den übrigen Teilen der Begrenzung mit Null übereinstimmt, während v_2' längs A_2B_2 gleich v' im übrigen auf der Umrandung gleich Null ist, hat man das Gebiet jetzt auf einer Halbebene abzubilden, aus welcher ein Halbkreis herausgeschnitten ist, und zwar muß der halbkreisförmige Teil der Umrandung des neuen Gebietes gerade demjenigen Teil der Umgrenzung entsprechen, in welchem das betreffende v von Null verschieden ist. Glückt es dann noch auf dem Umfang des Halbkreises v nach den Sinus der Vielfachen des Winkels ϑ zu entwickeln, so kann man $w + iv$ für das ganze Gebiet in Polarkoordinaten des neuen Gebietes unmittelbar hinschreiben. Die in Frage stehende Abbildung vollzieht sich nun aus der schon anfangs erwähnten Abbildung des Gebietes auf die Halbebene durch die Gleichung

$$z = C\int_0 \frac{\sqrt{\zeta}\, d\zeta}{\sqrt{(1+q-\zeta)^2 - \varepsilon_1^2(1+q)^2}\ \sqrt{(1-q+\zeta)^2 - \varepsilon_2^2(1-q)}} + \frac{d}{2} - i\frac{d}{2}$$

vermittels einer der beiden Gleichungen

$$\zeta_1 = \frac{1}{2}\left\{1 + \frac{\zeta}{1+q} - \sqrt{\left(1 - \frac{\zeta}{1+q}\right)^2 - \varepsilon_1^2}\right\};\ \zeta = (1+q)\left\{\zeta_1 - \frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}\right\},$$

$$\zeta_2 = \frac{1}{2}\left\{-1 + \frac{\zeta}{1-q} + \sqrt{\left(1 + \frac{\zeta}{1+q}\right)^2 - \varepsilon_2^2}\right\};\ \zeta = (1-q)\left\{\zeta_2 + \frac{\varepsilon_2^2}{4(1+\zeta_2)}\right\}.$$

Wir erhalten durch die erste Substitution

$$z = C\sqrt{1+q}\int_{\frac{\varepsilon_1^2}{4}} \frac{d\zeta_1 \sqrt{\zeta_1 - \frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}}}{(1-\zeta_1)\sqrt{\left\{1 - q + (1+q)\left(\zeta_1 - \frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}\right)\right\}^2 - \varepsilon_2^2(1-q)^2}} + \frac{d}{2} - i\frac{d}{2}.$$

Wir trennen nun von dem Integral den Teil 0 bis $1-\frac{\varepsilon_1}{2}$, welcher mit $\frac{d}{2}$ zusammen l_1 gibt und erhalten so

$$z = l_1 - i\frac{d}{2} + C\sqrt{1+q}\int_{1-\frac{\varepsilon_1}{2}}^{1-\rho e^{-i\delta}} \frac{d\zeta_1}{1-\zeta_1}\frac{\sqrt{\zeta_1-\frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}}}{\sqrt{\left\{1-q+(1+q)\left(\zeta_1-\frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}\right)\right\}^2-\varepsilon_2^2(1-q)^2}}.$$

Machen wir nun bezüglich der ε_1 und ε_2 die in weiten Grenzen gültige Voraussetzung, daß sie klein genug sind, um höhere als die zweiten Potenzen vernachlässigen zu dürfen, so kann für Punkte in der Nähe der Kreisperipherie mit dem Mittelpunkt 1 und dem Radius $\frac{1}{2}\varepsilon_1$ geschrieben werden

$$z = l_1 - i\frac{d}{2} + C\sqrt{1+q}\left(1+\frac{\varepsilon_2^2}{8}\right)\int_{1-\frac{\varepsilon_1}{2}}^{1-\rho e^{-i\phi}} \frac{d\zeta_1}{1-\zeta_1}\frac{\sqrt{\zeta_1-\frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}}}{1-q+(1+q)\left(\zeta_1-\frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}\right)}$$

oder kürzer noch

$$z = l_1 - i\frac{d}{2} + C\sqrt{1+q}\left(1+\frac{\varepsilon_2^2}{8}\right)\int_{1-\frac{\varepsilon_1}{2}}^{1-\rho e^{-i\phi}} \frac{d\zeta_1}{(1-\zeta_1)}\frac{\sqrt{\zeta_1-\frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}}}{1+\zeta_1-\frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}}$$

$$z = l_1 - i\frac{d}{2} + \frac{C\sqrt{1+q}}{2}\left(1+\frac{\varepsilon_2^2}{8}\right)\int_{1-\frac{\varepsilon_1}{2}} \frac{d\zeta_1}{1-\zeta_1}\frac{1}{\sqrt{1+\frac{1}{4}\frac{\left(1-\zeta_1+\frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}\right)^2}{\zeta_1-\frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}}}}$$

$$z = l_1 - i\frac{d}{2} + \frac{C\sqrt{1+q}}{2}\left(1+\frac{\varepsilon_2^2}{8}\right)\int_{1-\frac{\varepsilon_1}{2}} \left\{1-\frac{1}{8}\left(1-\zeta_1+\frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}\right)^2\right\}\frac{d\zeta_1}{(1-\zeta_1)}$$

$$z = l_1 - i\frac{d}{2} + \frac{C\sqrt{1+q}}{2}\left(1+\frac{\varepsilon_2^2}{8}\right)\left\{\left(1-\frac{\varepsilon_1^2}{16}\right)ln\frac{\varepsilon_1}{2(1-\zeta_1)}+\frac{1}{16}(1-\zeta_1)^2-\frac{\varepsilon_1^2}{256(1-\zeta_1)^2}\right\},$$

wird jetzt $\rho = \frac{\varepsilon_1}{2}$, so erhalten wir

$$z = l_1 - i\frac{d}{2} + \frac{C}{2}\sqrt{1+q}\left(1+\frac{\varepsilon_1^2}{8}\right)\left(1-\frac{\varepsilon_1^2}{16}\right)\left\{i\phi - i\frac{\varepsilon_1^2}{32}\sin 2\phi\right\},$$

und da für $\phi = \pi$ $z = l_1 + i\frac{d}{2}$ wird

$$z = l_1 - i\frac{d}{2} + \frac{d}{\pi}\, i\left\{\phi - \frac{\varepsilon_1^2}{32}\sin 2\phi\right\}.$$

Damit nun die beiden Ausdrücke

$$\frac{C}{2}\sqrt{1+q}\left\{1+\frac{\varepsilon_2^2}{8}\right\}\left\{1-\frac{\varepsilon_1^2}{16}\right\} \text{ und } \frac{C}{2}\sqrt{1-q}\left\{1+\frac{\varepsilon_1^2}{8}\right\}\left\{1-\frac{\varepsilon_2^2}{16}\right\}$$

einander gleich werden, muß

$$q = \frac{3}{16}(\varepsilon_1^2 - \varepsilon_2^2) \text{ und}$$

$$C = 2\frac{d}{\pi}\left\{1 - \frac{1}{32}\varepsilon_1^2 - \frac{1}{32}\varepsilon_2^2\right\}$$

werden.

Um nun noch einen Näherungswert für ε_1 abzuleiten, benutzen wir die Gleichung

$$l_1 - \frac{d}{2} = C\int_0^{(1-\varepsilon_1)(1+q)} \frac{\sqrt{\zeta}\, d\zeta}{\sqrt{(1+q-\zeta)^2 - \varepsilon_1^2(1+q)^2}\,\sqrt{(1-q+\zeta)^2 - \varepsilon_2^2(1-q)^2}}$$

oder mit erlaubter Abkürzung

$$l_1 - \frac{d}{2} = C\int_0^{(1-\varepsilon_1)(1+q)} \frac{\sqrt{\zeta}\, d\zeta}{\sqrt{(1+q-\zeta)^2 - \varepsilon_1^2(1+q)^2}\,(1-q+\zeta)}\left\{1 + \frac{\varepsilon_2^2}{2(1+\zeta)^2}\right\}.$$

Das wird nach Einführung von ζ_1

$$l_1 - \frac{d}{2} = C\sqrt{1+q}\int_{\frac{1-\sqrt{1-\varepsilon_1^2}}{2}}^{1-\frac{\varepsilon_1}{2}} \frac{d\zeta_1}{1-\zeta_1}\,\frac{\sqrt{\zeta_1 - \dfrac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}}}{1+\zeta_1 - q\left(1-\zeta_1+\dfrac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}\right) - \dfrac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)^2}}\left\{1+\frac{\varepsilon_2^2}{2(1+\zeta_1^2)}\right\}$$

$$l_1 - \frac{d}{2} = C\sqrt{1+q}\int_{\frac{1-\sqrt{1-\varepsilon_1^2}}{2}}^{1-\frac{\varepsilon_1}{2}} \frac{d\zeta_1}{1-\zeta_1}\,\frac{\sqrt{\zeta_1 - \dfrac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}}}{1+\zeta_1 - \dfrac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}}\left\{1 + \frac{q(1-\zeta_1)}{1+\zeta_1} + \frac{\varepsilon_2^2}{2(1+\zeta_1)^2}\right\}.$$

Ferner ist

$$\frac{\zeta_1 - \frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}}{\left(1+\zeta_1-\frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}\right)^2} - \frac{\zeta_1}{(1+\zeta_1)^2} = \frac{-\frac{\varepsilon_1^2}{4}(1+\zeta_1) - \frac{\varepsilon_1^4}{16}\frac{\zeta_1}{(1-\zeta_1)^2}}{(1+\zeta_1)^2\left(1+\zeta_1-\frac{\varepsilon_1^2}{4(1-\zeta_1)}\right)^2}$$

$$= -\frac{\varepsilon_1^2}{4(1+\zeta_1)^3}\left\{1+\frac{\varepsilon_1^2}{8(1-\zeta_1)^2}\right\}$$

und deshalb darf man mit einer Genauigkeit, welche die Glieder zweiter Ordnung umfaßt, das vorliegende Integral setzen

$$l_1 - \frac{d}{2} = C\sqrt{1+q}\int\limits_{\frac{1-\sqrt{1-\varepsilon_1^2}}{2}}^{1-\frac{\varepsilon_1}{2}} \frac{\sqrt{\zeta_1}\,d\zeta_1}{(1-\zeta_1)(1+\zeta_1)}\left\{1+q\frac{1-\zeta}{1+\zeta}+\frac{\varepsilon_2^2}{2(1+\zeta_1)^2}-\frac{\varepsilon_1^2}{8\zeta_1(1+\zeta_1)} - \frac{\varepsilon_1^4}{64\zeta_1(1+\zeta_1)(1-\zeta_1)^3}\right\}$$

$$= C\sqrt{1+q}\int\limits_{\frac{1-\sqrt{1-\varepsilon_1^2}}{2}}^{1-\frac{\varepsilon_1}{2}} \frac{\sqrt{\zeta_1}\,d\zeta_1}{(1-\zeta_1)(1+\zeta_1)}\left\{1+\frac{\varepsilon_2^2}{8}-\frac{\varepsilon_1^2}{16}+q\frac{1-\zeta}{1+\zeta}+\frac{\varepsilon_2^2}{8}\frac{(1-\zeta_1)(3+\zeta_1)}{(1+\zeta_1)^2} - \frac{\varepsilon_1^2(1-\zeta_1)(2+\zeta_1)}{16\zeta_1(1+\zeta_1)} - \frac{\varepsilon_1^4}{64\zeta_1(1+\zeta_1)(1-\zeta_1)^2}\right\}$$

$$= \frac{2d}{\pi}\left\{\int\limits_{\frac{1-\sqrt{1-\varepsilon_1^2}}{2}}^{1-\frac{\varepsilon_1}{2}} \frac{\sqrt{\zeta_1}\,d\zeta_1}{(1-\zeta_1)(1+\zeta_1)} + q\int\limits_0^1 \frac{\sqrt{\zeta_1}}{(1+\zeta_1)^2}\,d\zeta_1 + \frac{\varepsilon_2^2}{8}\int\limits_0^1 \frac{(3+\zeta_1)\,d\zeta_1\sqrt{\zeta_1}}{(1+\zeta_1)^3} - \frac{\varepsilon_1^2}{16}\int\limits_0^1 \frac{(2+\zeta_1)\,d\zeta_1}{(1+\zeta_1)^2\sqrt{\zeta_1}} - \frac{\varepsilon_1^4}{64}\int\limits_{\frac{1-\sqrt{1-\varepsilon_1^2}}{2}}^{1-\frac{\varepsilon_1}{2}} \frac{\sqrt{\zeta_1}\,d\zeta_1}{(1+\zeta_1)^2(1-\zeta_1)^3\zeta_1}\right\}.$$

Bei der Ausrechnung ergibt sich dann

$$l_1 = \frac{d}{\pi}\left\{ln\frac{8}{\varepsilon_1}+\frac{\varepsilon_1^2}{64}+\frac{1}{16}\varepsilon_2^2-\frac{1}{4}\varepsilon_1^2-\frac{\varepsilon_1^2}{64}\right\}$$

$$= \frac{d}{\pi}\left\{ln\frac{8}{\varepsilon_1}+\frac{1}{16}\varepsilon_2^2-\frac{1}{4}\varepsilon_1^2\right\}.$$

In dem oben angegebenen Näherungswert für z auf dem Halbkreis der Grenze darf also gesetzt werden

$$\frac{\varepsilon_1^2}{32} = 2e^{-2\frac{l_1}{d}\pi},$$

und demnach

$$y = \frac{d}{\pi}\left\{\phi - 2e^{-2\frac{l_1}{d}\pi}\sin 2\phi - \frac{\pi}{2}\right\}$$

gesetzt werden. Die Randbedingung für v' wird demnach

$$v' = \frac{\tau d^2}{\pi^2}\left\{\phi(\phi-\pi) - 4\left(\phi - \frac{\pi}{2}\right)e^{-2\frac{l_1}{d}\pi}\sin 2\phi + \frac{\mathfrak{A}}{2}e^{-\frac{l_1}{d}\pi}\sin\phi + \frac{\mathfrak{B}}{2}e^{-2\frac{l_1}{d}\pi}\sin 2\phi\right\}.$$

Um nun diejenige Funktion von ζ_1 zu finden, deren imaginärer Bestandteil auf dem geraden Teil der Begrenzung gleich Null und auf der halbkreisförmigen Grenzlinie den Wert v' erhält, entwickeln wir v' zunächst nach den Sinus der Vielfachen von ϕ. Es sei

$$\phi(\phi-\pi) = \sum_{m=0} B_m \sin(2m+1)\phi,$$

dann wird mit $k = e^{-2\frac{l_1}{d}\pi}$

$$\left(y+\frac{d}{2}\right)\left(y-\frac{d}{2}\right)\frac{\pi^2}{d^2} = \sum B_m \sin(2m+1)(\phi - 2k\sin 2\phi)$$

$$= \sum{}' B_m\{\sin(2m+1)\phi - (2m+1)k(\sin(2m+3)\phi - \sin(2m-1)\phi)\}$$

$$+ B_0(\sin\phi - k(\sin 3\phi + \sin\phi)).$$

Die zugehörige Funktion von ζ_1 wäre dann

$$\sum_{m=1}^{m=\infty}{}' B_m\left\{\left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1}\right)^{2m+1} - \left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1}\right)^{2m+3} k(2m+1) + \left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1}\right)^{2m-1} k(2m+1)\right\}$$

$$B_0\left\{\left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1}\right) - \left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1}\right)^3 k - \left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1}\right)^1 k\right\}$$

$$= \sum_{m=0}^{m=\infty} B_m\left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1}\right)^{2m+1}\left\{1 - \left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1}\right)^2 k(2m+1) + k\left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1}\right)^{-2}(2m+1)\right\}$$

$$-B_0 k\left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1} + \frac{1-\zeta_1}{\frac{\varepsilon_1}{2}}\right),$$

so lange $\left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{(1-\zeta_1)}\right)^{-1}$ endlich ist, läßt sich dies kürzer so schreiben

$$= \sum_{m=0}^{m=\infty} B_m \left\{ \frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1} \left(1 - k \left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1} \right)^2 + k \left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1} \right)^{-2} \right) \right\}^{(2m+1)} - B_0 k \left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1} + \frac{1-\zeta_1}{\frac{\varepsilon_1}{2}} \right)$$

$$= \sum_{m=0}^{m=\infty} B_m e^{\frac{\pi}{d}\left(z - l_1 + i\frac{d}{2}\right)(2m+1)} - B_0 k \left(\frac{\frac{\varepsilon_1}{2}}{1-\zeta_1} + \frac{1-\zeta_1}{\frac{\varepsilon_1}{2}} \right)$$

$$= \sum_{m=0}^{m=\infty} B_m e^{\frac{\pi}{d}\left(z - l_1 + i\frac{d}{2}\right)(2m+1)} - k B_0 \left(e^{\frac{\pi}{d}\left(z - l_1 + i\frac{d}{2}\right)} + e^{-\frac{\pi}{d}\left(z - l_1 + i\frac{d}{2}\right)} \right).$$

Das ist aber bei der Genauigkeit, welche wir erstreben, gleich derjenigen Funktion von $(x+iy)$, welche an den Enden eines Rechtecks von der Länge $2l$ in ihrem imaginären Teil übergeht in

$$iv'_R = i \sum_{m=0}^{m} B_m \sin(2m+1)y$$

oder in

$$i\left(y + \frac{d}{2}\right)\left(y - \frac{d}{2}\right)\tau .$$

Wird nun ζ_1 groß gegen ε_1, d. h. entfernen wir uns von dem Ende des Schenkels, so können wir den obigen Ausdruck für $w'_1 + iv'_1$ schreiben

$$\left(\frac{\frac{\varepsilon}{2}}{1-\zeta_1} \right)^1 (B_0(1-k) + 3B_1 k) .$$

Dann wird ζ_1 bis auf $\frac{\varepsilon_1^2}{8}$ übereinstimmen mit ζ; wir dürfen also setzen

$$z_1 = \int_0 \frac{d\zeta_1}{(1-\zeta_1)\sqrt{\zeta_1}} ;$$

damit wird der letzterwähnte Ausdruck

$$\frac{\varepsilon_1}{8} \left\{ e^{z_1} + e^{-z_1} + 2 \right\} \left\{ B_0(1-k) + 3B_1 k \right\} ,$$

wo aber jetzt in dem Gebiet von z_1 nicht mehr der kleine Halbkreis über $A_2 B_2$ auszuschließen ist, sondern das geradlinige Stück selbst als Gebietsgrenze z_1 zu nehmen ist. Für die Strecke $A_2 B_2$ dürfen wir setzen

$$\zeta_1 = -1 + \frac{\varepsilon_2}{2} \sin\left(x \frac{\pi}{d} \right)$$

und erhalten dann an der Strecke $A_2 B_2$

$$w'_1 + iv'_1 = \frac{\varepsilon_1}{4}\left(1 + \frac{\varepsilon_2}{4}\sin\left(x\frac{\pi}{d}\right)\right)(B_0(1-k) + 3B_1 k)$$

oder allgemeiner in der Nähe des Endes

$$= \frac{\varepsilon_1}{4}\left(1 + \frac{\varepsilon_2}{8}\left(e^{\left(\left(x-\frac{d}{2}\right)+(l_2+y)i\right)i\frac{\pi}{d}} + e^{-\left(\left(x-\frac{d}{2}\right)+(y+l_2)i\right)i\frac{\pi}{d}}\right)\right)B_0$$

$$\text{mit } B_0 = -\frac{8}{\pi}\tau\frac{d^2}{\pi^2}.$$

Nach diesen Auseinandersetzungen wird man erkennen, daß in der Nähe des Schenkelendes I die Funktion $w + iv$ gesetzt werden kann

$$\begin{aligned} w + iv &= w_{R_1} + iv_{R_1} \\ &+ e^{-\frac{l_1}{d}\pi}\frac{\tau d^2}{\pi^2}\left\{\frac{\mathfrak{A}}{2}\pi + \frac{32}{\pi}\left(e^{-\frac{l_1}{d}\pi} + e^{-\frac{l_2}{d}\pi}\right)\right\}\left(\cos h\left(z - l_1 + i\frac{d}{2}\right)\frac{\pi}{d}\right) \\ &+ e^{-2\frac{l_1}{d}\pi}\tau\frac{d^2}{\pi^2}\frac{\mathfrak{B}}{2}\cos h\, 2\left(z - l_1 + i\frac{d}{2}\right)\frac{\pi}{d} + C_1, \end{aligned}$$

wo $w_{R_1} + iv_{R_1}$ die zu dem Rechteck von der Länge $2l_1$ und der Breite d gehörende Funktion ist. Ebenso ergibt sich für das Ende des anderen Schenkels

$$\begin{aligned} w + iv &= w_{R_2} + iv_{R_2} \\ &+ e^{-\frac{l_2}{d}\pi}\frac{\tau d^2}{\pi^2}\left\{\frac{\mathfrak{A}}{2} + \frac{32}{\pi}\left(e^{-\frac{l_1}{d}\pi} + e^{-\frac{l_2}{d}\pi}\right)\right\}\cos\left(z + il_2 - \frac{d}{2}\right)\frac{\pi}{d} \\ &- e^{-2\frac{l_2}{d}\pi}\frac{\tau d^2}{\pi}\frac{\mathfrak{B}}{2}\cos 2\left(z + il_2 - \frac{d}{2}\right)\frac{\pi}{d} + C_2. \end{aligned}$$

Dagegen wird in der Nähe der Mitteldiagonale

$$\begin{aligned} w + iv &= w_0 + iv_0 \\ &- \frac{\tau d^2}{\pi^2}e^{-\frac{l_1\pi}{d}}\cos h(z_1)\left\{\frac{16}{\pi} - \frac{\mathfrak{A}}{2}e^{-\frac{l_1}{d}\pi}\right\} \\ &+ \frac{\tau d^2}{\pi^2}e^{-\frac{l_2\pi}{d}}\cos(z_2)\left\{\frac{16}{\pi} - \frac{\mathfrak{A}}{2}e^{-\frac{l_2}{d}\pi}\right\} + C_0. \end{aligned}$$

Nach diesen Feststellungen ist es verhältnismäßig einfach, das Torsionsmoment zu berechnen. Durch die von O nach U führende Mittel-

diagonale zerlegen wir unseren Querschnitt Q in zwei Teile Q_1 und Q_2. Im Gebiet Q_1 subtrahieren wir von den Kraftkomponenten X_z, Y_z die Komponenten $X_z^{(1)}$, $Y_z^{(1)}$, welche in denselben Punkten des rechteckigen Querschnitts von der Länge $2l_1$ herrschen würde, und im Gebiete Q_2 die entsprechenden Größen $X_z^{(2)}$, $Y_z^{(2)}$, so daß wir erhalten im Gebiete Q_1

$$X_z - X_z^{(1)} = -G\left(\frac{\partial w}{\partial x} - \frac{\partial w_1}{\partial x}\right), \quad Y_z - Y_z^{(1)} = -G\left(\frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial w_1}{\partial y}\right)$$

und im Gebiete Q_2

$$X_z - X_z^{(2)} = -G\left(\frac{\partial w}{\partial x} - \frac{\partial w_2}{\partial x}\right), \quad Y_z - Y_z^{(2)} = -G\left(\frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial w_2}{\partial y}\right).$$

Das Moment dieser Differenzkräfte in bezug auf M ist offenbar

$$M_d - \frac{1}{2} M_d^{R_1} - \frac{1}{2} M_d^{R_2} = -G\int\limits_{Q_1}\left\{\left(\frac{\partial w}{\partial x} - \frac{\partial w^1}{\partial x}\right)y - \left(\frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial w^1}{\partial y}\right)x\right\}df$$

$$-G\int\limits_{Q_2}\left\{\left(\frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial w_2^{(2)}}{\partial y}\right)y - \left(\frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial w^{(2)}}{\partial y}\right)x\right\}df$$

$$= -G\int\limits_{R} wrdr + G\int\limits_{R_1} w^{(1)}rdr + G\int\limits_{R_2} w^{(2)}rdr$$

$$= -G\int\limits_{R} w\left(rdr - \frac{dv_O}{\tau}\right) + G\int\limits_{R_1} w^{(1)}\left(rdr - \frac{dv_O}{\tau}\right) + G\int\limits_{R_2} w^{(2)}\left(rdr - \frac{dv_O}{\tau}\right)$$

$$-\frac{G}{\tau}\int\limits_{R} wdv_O + \frac{G}{\tau}\int\limits_{R_1} w^{(1)}dv_O + \frac{G}{\tau}\int\limits_{R_2} w^{(2)}dv_O\,.$$

Von diesen Integralen kommen die ersten drei nur für die Strecken A_1B_1, B_2A_2, UO in Betracht und geben

$$-G\int\limits_{A_1B_1}(w - w^{(1)})\left(rdr - \frac{dv_O}{\tau}\right) - G\int\limits_{B_2A_2}(w - w^{(2)})\left(rdr - \frac{dv_O}{\tau}\right) + G\int\limits_{UO}(w^{(1)} - w^{(2)})\left(rdr - \frac{dv_O}{\tau}\right).$$

Die drei anderen ziehen sich zusammen in

$$-G\int\limits_{R_1}(w - w^{(1)})\,dv_O = -G\int\limits_{R_1} w_O\, d\,(v - v^{(1)})$$

und

$$-G\int\limits_{R_2}(w - w^{(2)})\,dv_O = -G\int\limits_{R_2} w_O\, d\,(v - v^{(2)}).$$

An den Teilen der Ränder R_1, R_2, welche zugleich Teile von der Begrenzung von R sind, ist $v - v^1$ bzw. $v - v^{(2)}$ gleich Null und auf der Linie UO, welche sowohl zu R_1 als zu R_2 gehört, ist $w_O = O$. So bleibt übrig

$$M_d - \frac{1}{2} M_d^{(1)} - \frac{1}{2} M_d^{(2)} = -G \int_{A_1 B_1} (w - w^{(1)}) \left(r dr - \frac{dv_O}{\tau} \right) + G \int_{B_2 A_2} (w - w^{(2)}) \left(r dr - \frac{dv_O}{\tau} \right)$$
$$+ G \int_{UO} (w^{(1)} - w^{(2)}) \left(r dr - \frac{dv_O}{\tau} \right).$$

In allerersterster Näherung, welche für die Praxis wohl immer ausreichen wird, da doch wohl stets $\frac{l_1}{d}$ größer als 4 angenommen werden darf, kann längs $A_1 B_1$ die Größe $w - w^{(1)}$ und längs $A_2 B_2$ die Größe $w - w^{(2)}$ gleich Null gesetzt werden. Und die Differenz $w^{(1)} - w^{(2)}$ wird auf OU

$$w^{(1)} - w^{(2)} = -2\tau xy = +\tau r^2.$$

Wir erhalten einfach

$$M_d - \frac{1}{2} M_d^{1} - \frac{1}{2} M_d^{(2)} = G\tau \int_{UO} r^2 \left(r dr - \frac{dv_O}{\tau} \right) = -G \int_{UO} r^2 dv_O = 2G \int_{UO} v_O r dr = -2G \int_{OU} v_O r dr.$$

Benutzt man nun den Mittelpunkt M der Linie OU als Anfangspunkt eines Koordinatensystems, dessen $\mathfrak{X}$-Achse nach U führt und dessen $\mathfrak{Y}$-Achse senkrecht dazu steht, so ist klar, daß $r = \pm \mathfrak{x}$ ist, je nachdem ob ein Punkt auf MU oder auf MO liegt; denkt man sich nun das v_O als $\mathfrak{y}$ aufgetragen, so wird

$$\int_{OU} v_O r dr = \int_{-d\sqrt{2}}^{d\sqrt{2}} \mathfrak{y}\mathfrak{x} d\mathfrak{x}$$

das statische Moment der v_O-Fläche in bezug auf die durch M gehende $\mathfrak{Y}$-Achse. Nun kommen in $\mathfrak{Y}$ gar nicht die Längen l_1 und l_2 mehr vor und die Breite d nur als quadratischer Faktor. So nimmt denn unser Ausdruck die sehr einfache Form an

$$2 G\tau d^4 C,$$

wo C der zur Breite $d = 1$ und dem Winkel $\tau = 1$ gehörende Wert des Momentes ist.

So gelangen wir denn zu der Formel

$$M = \frac{1}{2} M_d^{(1)} + \frac{1}{2} M_d^{(2)} + 2 G\tau d^4 C.$$

Bedenken wir, daß für ein Rechteck mit großer Näherung ist

$$M = \frac{1}{3} \tau G (l - 0.63\, d) d^3,$$

so erhalten wir

$$\frac{1}{2} M_d^{(1)} + \frac{1}{2} M_d^{(2)} = \frac{1}{6} \tau G (2 l_1 - 0.63 d) d^3 + \frac{1}{6} \tau G (2 l_2 - 0.63 d) d^3$$

$$= \frac{1}{3} \tau G (l_1 + l_2 - 0.63 d) d^3 ,$$

und das ist das Moment eines Rechtecks von der Länge $l_1 + l_2$ und der Breite d. Nennen wir dasselbe M', so erhalten wir

$$M = M' + 2 G \tau d^4 C .$$

Der angebliche ägyptische Bericht über die Umschiffung Afrikas.

Von Adolf Erman und Heinrich Schäfer.

(Vorgetragen am 9. Juli 1908 [s. oben S. 723].)

Vor einiger Zeit wurde den Königlichen Museen aus Frankreich ein großer Skarabäus zu hohem Preise angeboten, dessen Inschrift von nichts Geringerem erzählte als von der Umschiffung Afrikas unter König Necho (Herodot IV, 42). Das Original lag uns nicht vor; aber die Abschrift des Textes, die der Verkäufer uns zugesendet hatte, genügte zur Ablehnung: solche Mißgriffe in Grammatik und Wortschatz waren in einem echten Texte unmöglich.

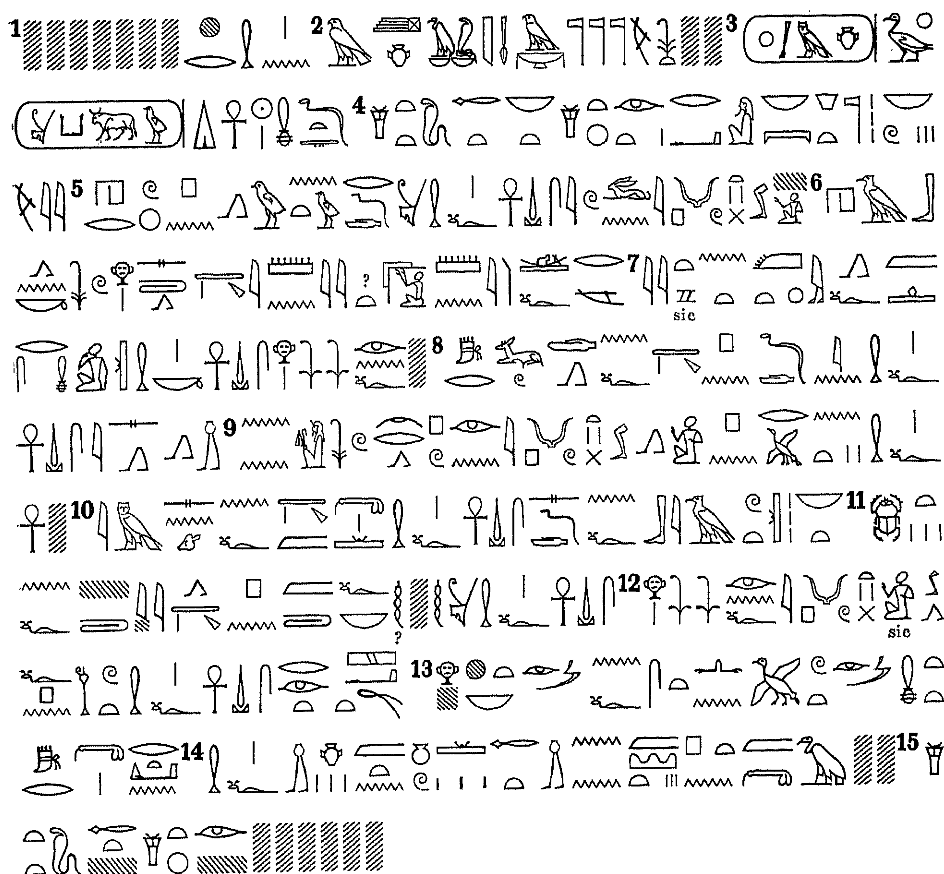
Wir hatten die Sache fast vergessen, als wir erfuhren, daß Hr. A. Moret der Académie des Inscriptions in der Sitzung vom 26. Juni 1908 eine Mitteilung über denselben Skarabäus gemacht habe und daß noch ein anderer ähnlicher in Brüssel aufgetaucht sei[1]. Wir hielten es für unsere Pflicht, den HH. Moret und Capart von unseren Bedenken gegen die Echtheit dieser Skarabäen Mitteilung zu machen und erhielten darauf durch die Güte der beiden Herren Abschriften und Abklatsche derselben behufs weiterer Prüfung. Was diese Prüfung ergeben hat, wollen wir hier mitteilen, denn die Sache ist so wichtig und so ernst, daß ihre Aufklärung nicht der Zeit allein überlassen werden darf.

Wir geben zunächst den Text der beiden Skarabäen und eine Übersetzung, die es versucht, den beabsichtigten Sinn wiederzugeben.

A.

Der Skarabäus, der in Berlin angeboten war und der von Hrn. Moret der Académie des Inscriptions vorgelegt wurde.

[1] Während des Druckes teilt uns Hr. Capart freundlichst mit, daß beide inzwischen von dem Brüsseler Museum erworben worden sind, und daß er jetzt zusammen mit Hrn. Moret die beiden Skarabäen in einer zweiten Mitteilung der Académie des Inscriptions vorgelegt hat.



Zur Lesung: **5** Hr. Capart liest, wie er uns mitteilt, ; uns scheint das zweite ein zufälliges Loch zu sein. **10** Hr. Capart glaubt etwa zu sehen. Er liest ebenfalls und gibt an, es stehe nichts zwischen den beiden Zeichen. **12** steht verkehrt.

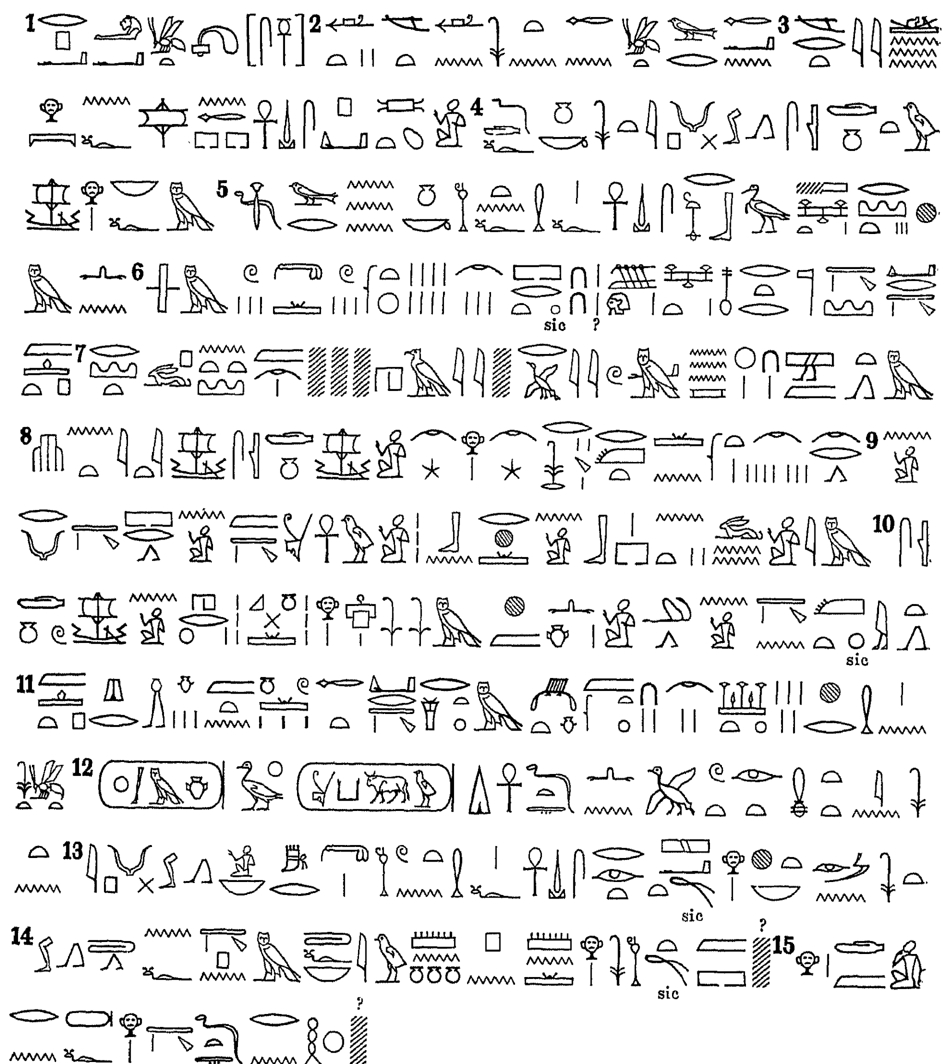
»[Im Jahre ......] unter der Majestät des (folgen die üblichen Titel) Königs Necho, der von der großen Bast von Bubastis, dem Auge des Re, der Herrin des Himmels, der Herrscherin aller Götter, geliebt wird.

An diesem Tage kam man, um Seiner Majestät zu sagen: »Der Bote, welchen du ausgeschickt hast, um das verborgene Land zu umkreisen, ist an dem Ufer Ägyptens gelandet; er ist glücklich wiedergekommen, um deiner Majestät zu berichten über das, was er getan hat, seit er dieses Land verlassen hat.« Seine Majestät sagte: »Eile und bringe mir ihn.« Dieser Bote gelangte dahin, wo Seine Majestät war, und küßte den Boden vor Seiner Majestät und erzählte alle Wunder,

die ihm begegnet waren, [als er?] dieses Land in seinem ganzen Umkreis umkreiste. Seine Majestät freute sich über das, was ihm(?) dieser sein Bote getan hatte. Seine Majestät befahl, ein Buch zu verfassen über alle Dinge, die er gesehen hatte. Niemals ist Gleiches vordem gesehen worden. Seine Majestät gab Gaben in großer Zahl, die aus diesen Ländern gebracht waren, vor [seine] Mutter, die große Bast von Bubastis, das Auge [des Re] ......«

B.

Der von Hrn. Capart uns mitgeteilte Skarabäus.



Zur Lesung: 5 Hr. Capart schlägt vor, hinter *wbꜣ* [Hieroglyphe] zu lesen, der Abklatsch gibt aber deutlich [Hieroglyphen], so daß an der

Lesung nicht zu zweifeln ist. **6** Auf dem Abklatsch erkannten wir nur ; nach Hrn. Capart ist aber die obige Lesung völlig sicher;   steht dabei verkehrt, was sich im Druck nicht wiedergeben läßt. **13. 14**   steht wieder verkehrt.

»Der Erbfürst und Fürst, der Siegelbewahrer[1], der einzig geliebte Freund, der Einzige des Königs von Oberägypten, der Große des Königs von Unterägypten, der große Gewaltige des Hafens, der Oberste der Schiffer des Pharao, Peteneit. Er sagt: Ich war ein Bote des Königs, der für seinen Herrn auf dem Meere fuhr. Ich war es, dem Seine Majestät befahl, den Weg zu den Ländern zu öffnen, die die Vorfahren nicht gekannt hatten.

Im Jahre 8, im dritten Monat der *Prt*-Jahreszeit, am 22.(?) Tage, (fand statt?) das Beginnen des schönen Weges zum Gotteslande; das glückliche Landen im Lande *Pwnt* (fand statt?) im ersten Monat .... (Ich?) stieg zum Meer herab am 11. Tage, (um?) südwärts (zu?) gehen. Ich fuhr Monat auf Monat nach Süden, bis es ein Jahr und sieben Monate waren, und gelangte zum Scheitel der Erde und kam aus dem Lande der Lebenden heraus und wußte nicht, in welchem Ort ich war. Ich fuhr viele Tage danach als ein Unwissender(?) und erreichte das Land Ägypten. Das glückliche Ankommen mit Gaben in großer Zahl und die freudige Landung in Bubastis (fanden statt?) im Jahre 12, im 2. Monat der *ʼꜢḫt*-Jahreszeit, am 5. Tage unter König (folgen die Titel) Necho.

Nie war Gleiches früher getan worden von irgendeinem Boten des Königs. Seine Majestät befahl, ein Buch zu verfassen über alles, was der königliche Bote gesehen hatte, als er dieses Land in seinem ganzen Umkreis umkreiste. Dieses Denkmal bleibt auf königlichen Befehl im Tempel [der Bast], um(?) seinen Namen auf Erden zu nennen immer und ewiglich.«

Auf all die sachlichen Bedenken, die sich einem ruhigen Leser dieser Texte aufdrängen, gehen wir absichtlich nicht ein; ist es doch Gefühlssache, wie weit man in solchen Dingen die Gläubigkeit treiben will und wer enthusiastisch veranlagt ist, wird sich auch durch Anstöße und Unwahrscheinlichkeiten, wie sie hier vorliegen, in seinem Glauben nicht stören lassen. Auch den mangelhaften Stil der Hieroglyphen genüge es kurz zu erwähnen; man beachte z. B. das   in B 1. 2, das stets umgekehrte   in A 12, B 13. 14, das umgewendete

[1] Wir geben diese Titel der ägyptischen Großen in der üblichen konventionellen Übersetzung.

in A 7 u. a. m.[1] Und endlich wollen wir uns auch nicht fragen, ob eine Inschrift aus König Nechos archaisierender Zeit wirklich den sprachlichen und orthographischen Charakter tragen könnte, den diese Texte zeigen.

Wir erörtern also hier nur, was uns vom grammatischen und lexikalischen Standpunkt aus anstößig ist und wollen auch dabei nur das Gröbste hervorheben; wie viel Bedenkliches die beiden kleinen hier aufgeführten Texte außerdem noch enthalten, sieht ja jeder, der überhaupt gewohnt ist, in den hieroglyphischen Inschriften auf Sprachliches zu achten. Sind doch die Übersetzungen, die wir oben gegeben haben, nur dadurch möglich geworden, daß wir, unbekümmert um grammatische Gesetze und lexikalische Erfahrungen, gut dilettantenhaft darauflos übersetzt haben.

A 6. Der Relativsatz »der Bote, den du gesandt hast« müßte heißen , ohne *św* (Erman, Gramm. § 424); die unrichtige Zufügung des Objektspronomens im Relativsatz hat dieser Text auch A 13

A 6. Gemeint ist gewiß »den du sandtest, um das Land zu umkreisen«, dann müßte es aber natürlich heißen und nicht . Ebensowohl in B 15.

A 6. »Umkreisen« heißt ; das Kausativ, das hier dafür verwendet ist, hat nur die Bedeutung »herumgehen lassen«[2].

A 7. Bei hat der Verfasser an einen Ausdruck gedacht wie »deine Majestät über dieses benachrichtigen«; *śmj* heißt aber immer nur »jemandem etwas anzeigen« und wird mit dem Objekt der Sache und *n* der Person konstruiert, es müßte also heißen.

A 8. kann nicht heißen »er verließ dieses Land«, sondern würde bedeuten »er trennte dieses Land«. Was dem Verfasser vorschwebte, war ein Ausdruck wie »er trennte sich von diesem Lande« (vgl. Schiffbrüchiger 153).

---

[1] Aufgefallen ist uns auch, daß die Lücken an den Rändern manchmal nicht Platz zu haben scheinen für das, was dort gestanden haben sollte, so in A 9 für das fehlende , in B 14 für das fehlende ; doch kann man über derartiges nach dem Abklatsch nicht völlig sicher urteilen.

[2] Wir bemerken ausdrücklich, daß das, was wir in dieser Arbeit über den Sprachgebrauch und über das Vorkommen einzelner Worte äußern, sich durchweg auf das Material stützt, das für das Wörterbuch der ägyptischen Sprache gesammelt ist.

A 8. Da es vorher allgemein hieß »man kam«, so mußte der Befehl des Königs hier auch lauten »man bringe mir«, wie das so oft vorkommt. Statt dessen steht eine persönliche Anrede »eile, bringe«, von der man nicht sieht, an wen sie sich richtet.

A 10. »Er küßte den Boden vor Seiner Majestät und [hieroglyphs] erzählte« entspricht nicht dem feierlichen Ton, in dem solche Audienzen berichtet werden.

A 11. Die Freude des Königs war durch einen Ausdruck mit [hieroglyph] ausgedrückt, der nach Hrn. Capart [hieroglyphs] lautet, was aber keinen sprachlich richtigen Ausdruck ergibt. Es gibt wohl ein [hieroglyphs] mit der Bedeutung »froh«, aber *nḏm* allein bedeutet dies nie. Überdies findet sich die Schreibung [hieroglyphs] für *nḏm* erst in griechischer Zeit (Brugsch, Oase 5; Petrie, Koptos 20*a*. 20*c* und oft in Dendera und Edfu).

A 12. [hieroglyphs] ... [hieroglyphs] »der König befahl, ein Buch zu machen«; die unrichtige Konstruktion von *wḏ* mit *r*, die auch B 5 und B 13 steht, findet sich nur in Texten der spätesten Zeit (Berlin 14399; Mendesstele passim; Satrapenstele 12; Bentreschstele 20).

A 12. [hieroglyphs] heißt immer »einen Brief schreiben«; nur in den Titeln der späten religiösen Texte wird *šꜥt* für »Buch« gebraucht (Brugsch, Oase 15; Apophisbuch 22, 1; Buch vom Atmen 1, 1).

B 2. Lies [hieroglyphs].

B 2. Der Titel »Großer des Hafens« ist zwar belegt (Nitokrisstele 9), natürlich aber nur mit [hieroglyphs] »Großer«, nicht wie hier mit [hieroglyphs] »Großer Gewaltiger«.

B 4. Ein Diener [hieroglyphs] *šḳdwt ḥr nbf* kann wirklich nicht bedeuten »der für seinen Herrn fuhr«, denn *šḳdwt* ist der Infinitiv, und *ḥr nbf* bedeutet »auf seinem Herrn«.

B 6. [hieroglyphs] »die Vorfahren« statt [hieroglyphs] ist eine Unform.

B 6, 7 und 11. [hieroglyphs] »den Weg beginnen«, [hieroglyphs] ... [hieroglyphs] »Landen im Monat 1«, [hieroglyphs] »südwärts gehen« und [hieroglyphs] ... [hieroglyphs] ... [hieroglyphs] »glücklich ankommen ..., landen im Jahre 12«, also alle Verben ohne Angabe des Subjekts und scheinbar im Infinitiv —, das sind Bildungen, wie man sie in Überschriften von Bildern antrifft, nicht aber in Erzählungen.

B 8. [hieroglyphs] ist unrichtig, denn nach ***r*** *km* »um zu vollenden« folgt die Zeitangabe ohne *n*, als ein Objekt zu *km*; dem Ver-

fertiger schwebten neuägyptische Ausdrücke mit *m* wie »in der Vollendung einer Stunde« vor.

B 9. bezeichnet sonst immer die »Welt der Lebenden« im Gegensatz zu der der Toten, dem (z. B. Mission V, Neferhotep, pl. 4).

B 10. In »ich fuhr viele Tage danach« verwendet er das allbekannte *ḥrw ḳnw ḥr šꜣ nn*, die stereotype Formel der Abschnittsanfänge, ganz naiv inmitten des Satzes, wo sie nie vorkommt.

Somit sind also die Texte, die inhaltlich so Unerhörtes berichten, auch sprachlich durchweg anstößig, und zwar so sehr, daß es dafür nur eine Erklärung gibt: Der Mann, der sie geschrieben hat, war überhaupt kein alter Ägypter, sondern ein moderner Fälscher, jemand, der von der ägyptischen Sprache jene oberflächliche Kenntnis besaß, mit der sich die meisten Freunde des alten Ägyptens zu begnügen pflegen. Er wußte genug, um leichtere Texte zu verstehen, und hatte allerlei davon gelesen, insbesondere späte Inschriften, aber um den Bau der Sprache hatte er sich nicht viel gekümmert, und nun er selbst ägyptisch schreiben wollte, konnte es nicht gelingen.

Was wir im vorstehenden dargelegt haben, sind die Gründe, die uns die Skarabäen als Fälschungen haben ansehen lassen. Erst nachträglich sind wir dann darauf aufmerksam geworden, daß sich auch noch ein anderer Beweis der Unechtheit erbringen läßt. Der Fälscher ist nämlich auch unvorsichtig gewesen und hat ohne Scheu Stellen aus bekannten ägyptischen Texten wörtlich abgeschrieben[1].

Er hat so zunächst die Pianchistele benutzt. In A 5 sagt er »man, kam um Seiner Majestät zu sagen«, das steht wörtlich so Pianchi 2: . Ebenda las er Z. 94 »am Hafen von Memphis landen« und macht daraus A 4: »er landet am Hafen von Ägypten (sic!)«; dabei schreibt er auch die Form des Landdeterminatives ab, während er sonst (bei) die Form verwendet. Auch das B 14 erinnert an das Pianchi 5.

---

[1] Ob wir alle solche Stellen gefunden haben, stehe dahin; wo so viel zutage gekommen ist, dürfte es noch mehr geben.

In A 8 heißt es: »der König sagte: eile und bringe ihn mir«, sehr unpassend, denn es ist vorher ja gar nicht ein einzelner genannt, den der König so anreden könnte. Der Fälscher hat die Stelle aber auch einfach aus dem Papyrus Westcar (8, 8) abgeschrieben, wo sie lautet: . Hier richtet sie sich wirklich und mit Recht an einen einzelnen, an den vorher genannten Prinzen, mit dem der König redet.

Der Nitokrisstele, die Hr. Legrain 1897 in der Ägypt. Zeitschr. XXXV, 17 veröffentlicht hat, hat er zweierlei entnommen. Einmal den nur in dieser Inschrift (Z. 8) belegten Ausdruck »in großer Zahl«, den er zweimal A 14 und B 11, mit ganz den gleichen orthographischen Absonderlichkeiten als benutzt; sodann den Titel (sic) B 2, bei dem ihm freilich ein Mißgeschick passiert ist. In Z. 9 der Nitokrisstele ist nämlich ein Fürst von Herakleopolis genannt, der die Titel (sic) »großer General, der Oberste des Hafens« trägt; diesen zweiten Titel *ꜥꜣ n mrjt*, der nur hier belegt ist, hat der Fälscher abgeschrieben und dabei sogar die ungenaue Stellung des naiv wiederholt. Aber er kannte den ersten Titel nicht und wußte nicht, daß das Adjektiv »groß« dazu gehört, und zog dieses zu dem *ꜥꜣ n mrjt*, der nun zu dem monströsen wurde.

Im Jahre 1899 hat Hr. Golenischeff im Recueil de Travaux XXI die Geschichte der Reise des Wenamon veröffentlicht. Dort lesen wir 1, 7: »ich zog herunter zum großen syrischen Meer im Monat 4 der *Šmw*-Jahreszeit, am ersten Tag«, d. h. ich fuhr damals aus dem Nil ins Mittelländische Meer. Dieser Stelle verdankt er das merkwürdige »ich zog herunter zum Meer am 11. Tage« (B 7); daß die Schreibung und der Artikel nicht zu dem Charakter paßten, den er seiner Inschrift gab, hat er nicht bemerkt.

Auch die zweite Stelle, in der der Artikel vorkommt: A 9 »der Bote kam dahin, wo Seine Majestät war«, wird er einem neuägyptischen Text entnommen haben, etwa dem bekann-

ten Bericht über die Chetaschlacht, wo LD. III 153, 19 und ebenda 21 ganz ebenso vorkommt. Doch sind ähnliche Wendungen in den Texten des neuen Reichs zu häufig, als daß er gerade diese Stelle kopiert haben müßte.

Im Jahre 1906 wurde das Märchen vom Schiffbrüchigen durch Hrn. Golenischeff im Recueil de Travaux XXVIII veröffentlicht, das ja wirklich eine Reise auf dem Roten Meere behandelt, dessen Benutzung dem Fälscher also nahelag. Und richtig, er hat diesen Text auch benutzt. In Z. 117 des Schiffbrüchigen heißt es: »Siehe, du wirst verbringen Monat auf Monat, bis du vier Monate vollendest«, mit einem Ausdruck *ỉbdw ḥr ỉbdw*, der sonst nirgends belegt ist. Das ist B 8: »Ich fuhr nach Süden bis zur Vollendung von einem Jahre und sieben Monaten«; man entsinnt sich, daß wir oben (S. 961) das *r ḳmt n* als einen unrichtig gebildeten Ausdruck bezeichneten, und in der Tat hat die Stelle des Schiffbrüchigen ihn in einer richtigen Gestalt. Ebenda heißt es Z. 142 nach Golenischeffs Umschreibung »ich erzähle das mit mir Geschehene«, und in A 10 liest man »er erzählte alle Wunder, die ihm geschehen waren«; wir wunderten uns oben (S. 961), daß hier der Ausdruck *šdd* »erzählen« gebraucht sei, der zu dem sonstigen Tone des Textes nicht paßt; er ist eben aus jenem Märchen entnommen. Und endlich hat er aus Z. 153 das »du trennst dich von diesem Orte« abgeschrieben, wobei er aber, wie wir oben (S. 960) sahen, das *św r* »sich von« ausgelassen hat.

In B 6 steht nach Hrn. Caparts Mitteilung sicher , wobei uns (S. 961) der subjektslos gebrauchte Infinitiv auffiel. Der Fälscher hat die ganze Stelle aus Derelbahri (Taf. 72 der englischen Ausgabe) wörtlich abgeschrieben, wo sie als Überschrift eines Expeditionsbildes steht:

Derelb.

B.

»Das Beginnen des schönen Weges zum Gotteslande,
das glückliche Landen im Lande *Pwnt.*«

Man sieht, er hat nur die Orthographie der seinen angepaßt, wobei er freilich das nicht hätte stehen lassen dürfen[1]. Wenn er dabei das (d. h. *wdj*) irrig durch wiedergegeben hat (*rdj r tꜣ* bedeutet »gebären« und »vernachlässigen«, *wdj r tꜣ* »landen«), so ist das wohl sein eigner Irrtum, denn der Unterschied zwischen den Formen dieser beiden Verben ist ja noch heute manchem Ägyptologen unbekannt. Doch haben schon die Ägypter hier gelegentlich Verwirrung gemacht, und vielleicht kannte der Fälscher die Stelle im Paherigrab, wo nach der englischen Ausgabe (Taf. 5) wirklich für »landen« steht.

Man beachte übrigens, wie abenteuerlich der Fälscher diese Stelle aus Derelbahri benutzt; er setzt sie in die Mitte zwischen zwei Daten, von denen nun das erste den Tag der Abfahrt, das zweite den der Ankunft angeben muß.

Blättern wir dann in Derelbahri weiter, so finden wir auf Taf. 75 die Überschrift zu den heimkehrenden Schiffen: »Das glückliche Heimkommen, das Landen in Karnak in Freude«, und richtig, der Fälscher hat auch die sich nicht entgehen lassen:

Derelb. … Karnak …

B. … mit Tributen in Menge … Bubastis …

Er läßt dabei auch dieser Stelle wieder ganz ungeniert den infinitivischen Charakter, den sie als Überschrift hat, und der uns schon oben (S. 961) auffiel.

Aber er hat noch anderes aus Derelbahri. Einmal vermutlich den Ausdruck in B 5 »den Weg zu den Ländern öffnen«; den wird er aus Derelbahri 84, 5 »die Wege zu den Myrrhenbergen öffnen« gelernt haben. Sodann aber die Form , die, wie wir oben (S. 961) bemerkten, in B 4 »der da fuhr« bedeuten soll, trotzdem sie doch ein Infinitiv ist und kein Partizip. Hier hat ihn Derelbahri hinters Licht geführt; in den beiden Überschriften, die er abschrieb, stand das Wort so geschrieben unmittelbar vor den Worten, die er aufnahm: »das Fahren« auf Taf. 75, »das Fahren auf dem Meere« auf Taf. 72. Dieses letztere verwendete

[1] Er hat übrigens auch die verkehrte Form des , die er in Derelbahri fand und die zu den Eigentümlichkeiten von Dyn. 18, 19 gehört, mitabgeschrieben.

er für sein *ḥr nbf* »der für(?) seinen Herrn auf dem Meere fuhr«; daß die grammatische Form dem entgegenstand, bemerkte er nicht.

Aber es kommt noch besser. Wir frugen uns oben (S. 961), wie das *šḳd* in B 4 jemals »für seinen Herrn fahren« bedeuten könne. Der Verfasser hat auch dies nur irrig abgeschrieben, und zwar aus einer Inschrift, der er noch viel mehr verdankt. Im Recueil de Travaux XVII, 100 hat Hr. Foucart im Jahre 1895 das Bruchstück einer Statue »d'époque saïte« veröffentlicht, das er in Sinbelawîn im Delta gesehen hatte.

Wir fügen seiner kleinen Inschrift gleich den aus ihr entnommenen Anfang des Skarabäus B bei und setzen unter die wörtlich abgeschriebenen Stellen einen Strich:

Rec.

B.

Rec.

B.

Rec.

B.

Rec. usw.

B. usw.

Man sieht, alles, was wir in der Stelle als anstößig bemerkt haben — das im Titel, die Konstruktion von mit , das *šḳdwt* statt *šḳd* —, steht in den Worten, in denen die Texte voneinander abweichen. Da, wo sie zusammengehen, liegt (abgesehen von dem , das vor ausgelassen ist) nur ein Fehler auf dem Skarabäus vor, das im Sinne von »für seinen Herrn«. Aber gerade das schließt den Beweis der Fälschung ab, denn das hat in der echten Inschrift seinen guten Grund, denn dort hängt es ja von »kämpfen«

ab, und »kämpfen für etwas« wird in der Tat immer durch 𓋹 wiedergegeben[1]. Der Fälscher, der diese Konstruktion nicht kannte, glaubte, was dem einem Verbum recht sei, sei auch dem anderen billig und ließ das 𓋹 daher ungeändert, als er das [Hieroglyphen] durch *škd* ersetzte.

Man sieht, diese kleine Inschrift von Sinbelawîn hat dem Fälscher den Anfang und die Grundlage für seinen Skarabäus B geliefert; auch für die Wahl der Orthographie gab sie ihm den Anhalt[2], und insbesondere wird er ihr die Schreibung [Hieroglyphen] verdanken, die er in die Derelbahristelle einführte. Wer dann aber die Stelle im Recueil de Travaux (XVII, 100) nachschlägt, wo Hr. Foucart sie 1895 veröffentlicht hat, der sieht noch mehr. Denn der Herausgeber dieser Zeitschrift, Hr. Maspero, hat dort der Notiz des Hrn. Foucart eine Anmerkung zugefügt, in der er beklagt, daß dieses kleine Denkmal so schlecht erhalten sei; scheine es doch Angaben enthalten zu haben »sur l'activité des Égyptiens vers le Sud à l'époque saïte et sur leurs expéditions, dont une seule, celle de Néchao, nous est connue par la tradition grecque«.

Wir möchten glauben, daß es diese Worte gewesen sind, die den Fälscher zu seiner Arbeit angeregt haben; was in der Inschrift von Sinbelawîn leider nicht zu finden war, das wollte er der Welt nun doch in einem ägyptischen Texte geben. Mit der Durchführung dieses Gedankens hat er sich dann freilich Zeit gelassen, denn wie wir oben gesehen haben, hat er neben Publikationen von 1897 und 1899 auch noch einen Papyrus benutzt, der erst im Jahre 1906 veröffentlicht worden ist.

---

[1] Beispiele sind LD II 136 h; Kairo 20538; Totb. ed. Nav. 1, 3; 1, 8; Brugsch Thes. I 28 u. a. m.

[2] Ob er damit Recht getan hat, als er diese Orthographie für eine Inschrift der Zeit des Necho wählte, stehe freilich dahin. Man würde die Inschrift von Sinbelawîn für jünger halten; Hrn. Foucarts Angabe, daß sie der »époque saïte« entstamme, enthält ja nur eine vage Schätzung.

Die Turfan-Recensionen des Dhammapada.

Von R. Pischel.

(Vorgetragen am 23. Juli 1908 [s. oben S. 771].)

Hierzu Taf. XI.

Unter den von den HH. Grünwedel und von le Coq von der dritten Turfan-Expedition mitgebrachten Handschriften in Brāhmī fiel bei der Sichtung eine größere Zahl von Blättern auf, die deutlich Verse enthielt. Es ergab sich bald, daß die Verse zum großen Teile Versen des Dhammapada entsprechen, und einige erhaltene Kapitelunterschriften bestätigten, daß uns hier eine Sanskritrecension des Pāli-Dhammapada vorliegt. Durch Rockhill war bekannt, daß die tibetische Übersetzung des Dhammapada im Kandschur und Tandschur auf einem Werke beruht, das, »in der Sprache der Weißen Ebene«, womit gewöhnlich das Sanskrit bezeichnet wird, geschrieben war[1]. Es lag also nahe, zu untersuchen, ob die Sanskritrecension mit der tibetischen Übersetzung übereinstimmt. Das ist in der Tat der Fall. Zwar fehlt es nicht an Abweichungen, die, soweit man nach Rockhills Übersetzung urteilen kann, im einzelnen zuweilen nicht ganz gering zu sein scheinen, wie in Varga XXVI. Aber die Übereinstimmung ist doch so groß, daß kein Zweifel daran möglich ist, daß unsere Sanskritrecension die Quelle der tibetischen Übersetzung ist.

Da sich bis jetzt weder Anfang noch Ende gefunden hat, so ist es nicht möglich, etwas Sicheres über den Namen und Umfang des Werkes zu sagen. Der Name der tibetischen Übersetzung ist *Udānavarga*, der der ältesten chinesischen Übersetzung war *Fá-čü*, d. h. *Dharmapada*[2]. Da die einzelnen Kapitel der Sanskritfassung den Namen *Varga* führen, entsprechend den *Vagga* des Dhammapada, so ist es

[1] Udânavarga: A Collection of Verses from the Buddhist Canon. Compiled by Dharmatrâta. Being the Northern Buddhist Version of Dhammapada. Translated from the Tibetan of the Bkah = hgyur. With Notes and Extracts from the Commentary of Pradjnâvarman. By W. Woodville Rockhill (London 1883) S. X.

[2] Bunyiu Nanjio, A Catalogue of the Chinese Translation of the Buddhist Tripiṭaka (Oxford 1883) Nr. 1321.

von vornherein nicht wahrscheinlich, aber auch nicht unmöglich, daß das ganze Werk ebenfalls als *Varga* bezeichnet wurde. Und da bis Varga 32 der Sanskrittext mit dem Tibetischen übereinstimmt, so wird man annehmen dürfen, daß auch der Sanskrittext, wie der tibetische und älteste chinesische, 33 Kapitel enthielt, nicht 39, wie eine[1] der vier[2] chinesischen Sammlungen.

Bis jetzt haben sich von der Sanskritfassung 35, mehr oder weniger gut erhaltene Blätter gefunden. Sie stammen alle aus einer ungeheuren, in ihrem oberen Teile zerstörten Buddhastatue, die in der hintersten Höhle von Šorčuq (zwischen Kurla und Karašahr) stand. Die Höhle wird wegen der Abbildung einer Stadt auf ihrer Rückwand von Hrn. Grünwedel als »Stadthöhle« bezeichnet. Wo die Handschriften in Bündeln vereinigt lagen, sind die Blätter mit einer einheitlichen Zahl bezeichnet worden. Die Zahlen besagen gar nichts für die literarische Anordnung, sondern bezeichnen nur die Reihenfolge der Funde. So bedeutet T III Š 71 die 13 Blätter, die als 71. Fund in Šorčuq (Š) bei der dritten Turfan-Expedition (T III) gefunden worden sind, T III Š 79 das eine Blatt, das für sich allein als 79. Fund sich ergab.

Für die große Beliebtheit des Dharmapada, wie ich der Kürze wegen die Sanskritrecension fortan im Gegensatze zum Dhammapada in Pāli nennen will, spricht die große Anzahl der Handschriften, die sich gefunden haben. Schon die schwankende Größe, in den meisten Fällen auch die abweichende Schrift, zeigt, daß sehr verschiedene Handschriftenreste vorliegen. Selbst die unter gleicher Nummer vereinigten Blätter können nicht immer mit Sicherheit einer Handschrift zugeteilt werden. So sind von den 4 Blättern T III Š 66 3 nur 7 cm hoch mit 5 Zeilen auf der Seite, 1 mit deutlich abweichender Schrift dagegen 8,3 cm hoch mit 6 Zeilen auf der Seite. An den Seiten sind die meisten Blätter abgerissen, wodurch leider auch die Seitenzahlen verloren gegangen sind. Doch haben sich glücklicherweise einige Zahlen erhalten, die einen ungefähren Schluß auf den Umfang der Handschrift und damit des Werkes überhaupt erlauben. So sind die 7 Blätter T III Š 18, die 37 cm lang und 8,3 cm hoch mit 6 Zeilen auf der Seite sind[3], mit den Zahlen 61—69 (Blatt 67.68 fehlen) bezeichnet. Sie enthalten (das Fehlende eingerechnet) die Varga 29

[1] Texts from the Buddhist Canon commonly known as Dhammapada. With accompanying Narratives. Translated from the Chinese by Samuel Beal (London 1902) S. 12 ff.

[2] Max Müller, Sacred Books of the East Volume X, Part I (Oxford 1881) S. L ff.; Bunyiu Nanjio a. a. O. Nr. 1321. 1353. 1365. 1439; Beal a. a. O. S. 3 ff.

[3] Das T III 18 gezeichnete Blatt, das 17 als Seitenzahl hat, ist über 39 cm lang und über 8 cm hoch, hat aber nur 5 Zeilen auf der Seite. Es gehört also zu einer andern Handschrift.

Strophe 39 bis Varga 31 Strophe 35 = 29, 42—31, 35 der tibetischen Übersetzung. Es fehlen also nach der tibetischen Übersetzung noch 196 Strophen, d. h. ungefähr 33 Blätter, so daß diese Handschrift etwa 102 Blätter enthalten haben wird.

Von den andern Blättern mit Zahlen am Rande sind am interessantesten und wichtigsten die Blätter, die zugleich Kapitelunterschriften enthalten. Diese sind: T III Š 86 fol. 5:

duḥkha[ṃ] hi yo vedayati . . metaḥ
upadhiṃ hi loke śalyam iti matvā
tasyaiva dhī(r)o [vi]nayāya śikṣet 20 || *Kāmavarga[ḥ]* ||

Der Kāmavarga ist Varga II des Udānavarga, und unsere Strophe steht dort II, 20 (S. 12).

T III Š 84 fol. 60:

asaṃtaś caiva saṃtaś ca nānā yāṃti dv[1] *itaś cyutā[ḥ]*
asaṃto narakaṃ yānti santaḥ svargaparāyaṇāḥ || 27 ||
|| *Priyavargaḥ samāptaḥ* 5 || ||

Das ist Udānavarga V, 28 (S. 28).

T III Š 18 fol. 17:

yāṃ Buddho bh[āṣa]te vācaṃ kṣem[ā]ṃ [nir]vāṇaprāp[ta]ye
duḥkhasyāntakriyāyuktāṃ sā hi vāk sādhu bhāṣitā 15 || *Vāc[ā]vargaḥ* 8 ||[2]

Das ist Udānavarga VIII, 15 (S. 38).

Ohne Seitenzahl, aber mit Kapitelunterschrift und deswegen gleich hier erwähnt, ist T III Š 75, ein Blatt, von dem mehr als die Hälfte links abgerissen ist:

yas tv ihotpatitaṃ krodhaṃ rathaṃ . . . . . .
. . . . *[ja]naḥ* 22[3] ||
Krodhavargaḥ samāpta[ḥ] || *Uddānam* || *śramaṇo mārga*

Dann sind etwa 15 Silben abgerissen und dann folgt || ||, woran sich schließt:

sarvābhibhūḥ sarvavid eva cāsmiṃ[4]
sarvaiś ca dharmaiḥ sa[5],

womit das Blatt endet.

---

[1] Lies *tv*.

[2] Theragāthā 1230:
yaṃ Buddho bhāsatī vācaṃ khemaṃ nibbānapattiyā |
dukkhass' antakiriyāya sā ve vācānam uttamā ||

[3] Dhpd. 222:
yo ve uppatitaṃ kodhaṃ rathaṃ bhantaṃ va dhāraye |
tam ahaṃ sārathiṃ brūmi rasmiggāho 'taro jano ||

[4] Lies *cāsmi*.

[5] Dhpd. 353:
sabbābhibhū sabbavidū 'ham asmi
sabbesu dhammesu anūpalitto.

Der Krodhavarga ist Varga XX des Udānavarga, und unsere Strophe ist dort Strophe 21 (S. 89). Daran schließt sich der Tathāgatavarga, dessen erste Strophe identisch ist mit der ersten Strophe des folgenden Verses des Dharmapada, die ich, soweit sie erhalten ist, eben mitgeteilt habe.

Dies ist das einzige Blatt, auf dem hinter dem Varga ein Uddāna gegeben ist. Es gehört also zweifellos zu einer andern Recension als die übrigen.

T III Š 18 fol. 61—62,

|| *Yugavargaḥ samāptaḥ* 29 ||

wozu T III Š 71, ohne Seitenzahlen, || *Yugavar* .... || kommt, ist unten mitgeteilt.

T III Š 71, ohne Seitenzahlen:

cittasya hi sa[*ṃ*]*yamaḥ su*[*khaṃ cittaṃ rakṣa*]*ta mā pramadyataḥ*[1]
citte tu surakṣite prajāḥ[2] *e*[*katyā n*]*irvāṇam āpnute* 60 || *Cittavargaḥ* 31 || ||

Das ist Udānavarga XXXI, 64.

Außerdem finden sich noch Blätter mit den Seitenzahlen 49, 53, 71, 83, 93, 116, die Strophen aus den Kapiteln XIII, XXI, XXVI, XXIX, XXXI und XXXII des Udānavarga enthalten, worüber unten einiges mitgeteilt wird.

Von einigen Varga finden sich mehrere Handschriften. Und da ergibt sich die interessante Tatsache, daß von dem Dharmapada mehrere Recensionen vorhanden waren. Ich habe bereits darauf aufmerksam gemacht, daß die Unterschrift des Krodhavarga auf eine besondere Recension hinweist. Am abweichendsten voneinander sind unter den bisherigen Funden die MSS. des Yugavarga, den ich unten als Textprobe mitteile. Es liegen drei MSS. vor. T III Š 79 (= C) enthält Strophe 4—18, T III Š 71 (= A) Strophe 17—66 oder eigentlich 17—65, da 51 in der Zählung ausgefallen ist, T III Š 18 (= B) Strophe 39—57.

Davon entsprechen die Strophen C 17. 18. 19 den Strophen 27. 28. 29 von A, und die Strophen B 39—57 den Strophen A 49—66. B 39—53 entspricht also A 49—63, B 55—57 = A 64—66. C stimmt zu B, da C 17—19 = A 27—29 sind. Daß die kürzere Recension die ältere ist, lehrt ein Blick auf A 17 ff., wo die Strophen sich voneinander nur durch ein Wort unterscheiden. BC haben nur *rāga*, A fügt Strophen mit *dveṣa, moha, māna, lobha, tṛṣṇā* hinzu, und zwar in positiver und negativer Fassung. Eine dritte Recension stellt der Udānavarga dar, der 59 Strophen enthält, gegenüber A 66 [65], B 57 Strophen.

[1] Lies *pramādyata*. [2] Lies *prajā*.

Der folgende Varga XXX (Sukhavarga), der in zwei Handschriften T III Š 71 (A) und T III Š 18 (B) vorliegt, hat in A 52 Strophen, in B 51. Bis Strophe 49 stimmen die Handschriften überein:

susukhaṃ bata jīvāmo yeṣāṃ no[1] *nāsti kiñcanam*[2]
prītibhakṣā bhaviṣyāmo[3] *devā hy ābhasvarā yathā* 49[4].

Dahinter fügt A, wie im Yugavarga, wieder eine Variation ein:

[susu]khaṃ bata jīvāmo yeṣāṃ no nāsti kiñcanam
pritibhakṣā[5] *bhaviṣyāmo satkāyenopaniḥśṛtā[ḥ]* 50.

Die beiden folgenden Schlußverse des Varga sind wieder in beiden MSS. gleich. Strophe 44 dieses Varga ist übrigens die berühmte Strophe, über die kürzlich Franke gehandelt hat[6], deren zweiter Vers sich auch Mahāvastu III, 453, 1 findet, und auf die auch noch im Mahābhārata 12, 219, 50 angespielt wird:

susukhaṃ bata jīvāmo yeṣāṃ no[7] *nāsti kiñcanam*[8]
Mithilāyāṃ[9] *dahyamānāyāṃ*[10] *na*[11] *no dahyati kiñcanam.*

Im Udānavarga XXX ist dies Strophe 49.

Vom Cittavarga, Varga XXXI, haben sich drei Handschriften gefunden. T III Š 71 enthält ihn vollständig Strophe 1—60, T III Š 18 enthält Strophe 25—35, T III Š 79 fol. 49 enthält Strophe 5—21.

Die meisten Handschriften, aber leider nur Fragmente, haben sich von Varga XXXII, dem Bhikṣuvarga, gefunden, nämlich fünf. T III Š 71 enthält die ersten Worte *piṇḍacāri* (so!) *kāya*, den Schluß von Strophe 42 *dhanāt* und Strophe 43—56, letztere unvollständig. T III Š 84 fol. 53 enthält Strophe 5—20, T III Š 79 fol. 116, Strophe 7—19, T III Š 78 vom Ende von Strophe 27 bis Anfang 42, T III Š 66 Strophe 46—56.

Außerdem ist von Varga VI vorhanden Strophe 1—5 in MS. T III Š 84 fol. 60 und Strophe 11—19 in MS. T III Š 66, von Varga XXI der Anfang in MS. T III Š 75 und Strophe 1—13 in MS. T III Š 66 fol. 83.

Vollständig vorhanden sind also Varga XXX und XXXI, Sukhavarga und Cittavarga, fast vollständig bis auf Strophe 1—13, Varga XXIX, Yugavarga. Von Varga II ist vorhanden Strophe 19, 20, von

---

[1] B *nno*. [2] So durchweg beide MSS. [3] A nur noch *bhavi*, der Rest fehlt.
[4] Dhpd. 200:

susukhaṃ vata jīvāma yesaṃ no n'atthi kiñcanaṃ |
pītibhakkhā bhavissāma devā ābhassarā yathā ||

Im Udānavarga XXX ist dies Strophe 50 (S. 159).
[5] Lies *prīti°*. [6] WZKM. 20, 352 f. [7] B *nno*. [8] A *°canaḥ*. [9] In A *yāṃ* abgerissen. [10] In A nur *yāṃ*, in B *dahyamānāy* vorhanden. [11] In B abgerissen.

Varga III 1—13, von IV 21—32, von V 19—27, von VI 1—5 und 11—19, von VIII 11—15, von IX 1—7, von XIII (T III Š 66 fol. 71) 9—18 (?), von XIV 1—3, von XVI 12—24, von XX 12—22, von XXI Anfang und 1—13, von XXVI (T III Š 78 fol. 93) 10—22.

Das ist ein ziemlich beträchtlicher Teil des Ganzen, der sich, wie wir hoffen, noch vermehren wird, je weiter die Sichtung des riesigen Materials vorschreitet.

Soweit Schlußverse vorhanden sind, stellt sich das Verhältnis der Recensionen folgendermaßen, wenn P (= Pāli) das Dhammapada, S (= Sanskrit) das Dharmapada, T (= Tibetisch) den Udānavarga, die römischen Zahlen die Nummer des Kapitels, die arabischen die Zahlen der Verse bezeichnen:

P		S		T
—	=	II. 20	=	II. 20
XVI. 12	=	V. 27	=	V. 28
—	=	VIII. 15	=	VIII. 15
XXI. 16	=	XVI. 24	=	XVI. 23
XVII. 14	=	XX. 22	=	XX. 21
I. 20	=	XXIX. 57 (66 [65])	=	XXIX. 59
XV. 12	=	XXX. 51 (52)	=	XXX. 53
III. 11	=	XXXI. 60	=	XXXI. 64

Die Tabelle zeigt, daß P eine ganz andere Anordnung der Kapitel und in diesen durchweg viel weniger Verse hat als S und T, die in der Anordnung völlig, in der Zahl der Verse fast genau übereinstimmen. Während innerhalb der einzelnen Kapitel mit gemeinsamen Namen S und T wieder mit leichten Schwankungen genau übereinstimmen, weicht P von ihnen völlig ab. Rockhill hat bereits S. VIII bemerkt, daß T nicht bloß Strophen aus P enthält, sondern auch aus andern Teilen des Kanons. Dasselbe gilt natürlich von S. Die Anmerkungen zu dem unten mitgeteilten Texte geben eine Probe, soweit ich die Strophen identifizieren konnte. Deutlich tritt das Bestreben hervor, Zusammengehöriges nach Möglichkeit auch in ein Kapitel zu vereinigen. So finden sich Strophen aus den verschiedensten Kapiteln von P in ST in einem vereinigt. Aber P war nicht die Quelle von ST. Viele Strophen stimmen zwar genau überein und lesen sich in ST wie eine Übersetzung von P. Aber ebenso viele, wenn nicht mehr, zeigen ganz bedeutende Abweichungen in Anordnung der Verse und im Wortlaut. Auch zum südlichen Buddhismus gehörige Werke haben zuweilen Zitate aus dem Dhammapada, die Abweichungen von Fausbølls Text aufweisen. So lautet Dhammapada 40 bei Fausbøll:

kumbhūpamaṃ kāyam imaṃ viditvā
nagarūpamaṃ cittam idaṃ ṭhapetvā |
yojetha Māraṃ paññāvudhena
jitañ ca rakkhe anivesano siyā ||

yojetha erklärt der Kommentator mit *hareyya*. Statt *yojetha* liest nun der Peṭakopadesa *yodhetha*[1], und damit stimmt S überein, wo sich die Strophe XXXI, 35 findet (T III Š 71 und T III Š 18):

kumbhopa[maṃ kāyam imaṃ] viditvā
*nagaropamaṃ cittam adhiṣṭhitaṃ ca*ˑ
yudhyeta Māraṃ prajñāyudhena
jitaṃ ca rakṣed aniveśana[ḥ] syāt

So liest auch der Udānavarga XXXI, 35 (S. 168): "he .... fights Māra with wisdom as a weapon." Man beachte, daß S und T in der Zahl der Strophe genau übereinstimmen. Auch in andern Fällen kommt S für die Textkritik von P in Betracht, wie ich in der Gesamtausgabe von S später zeigen werde.

P 1. 2 ist in S und T = XXXI, 23. 24. — P 1. 2:

manopubbaṅgamā dhammā manoseṭṭhā manomayā |
manasā ce paduṭṭhena bhāsatī vā karoti vā
tato naṃ dukkham anveti cakkaṃ va vahato padaṃ ||
manopubbaṅgamā dhammā manoseṭṭhā manomayā |
manasā ce pasannena bhāsatī vā karoti vā
tato naṃ sukham anveti chāyā va anapāyinī ||

lautet in S XXXI, 23. 24 (T III Š 71):

*manaḥpūrvaṅgamā dharmā manaḥśreṣṭhā manojavā[ḥ]*ˑ
*manasā hi [praduṣṭena] [bhā]ṣate vā karoti vā*ˑ
tatas taṃ duḥkham anveti cakraṃ vā (so!) *vahataḥ padam* 23

manaḥpūrvaṅgamā dharmā manaḥśreṣṭhā manoja[vāḥ]
*[manasā hi] [pra]sannena bhāṣate vā karoti vā*ˑ
tatas taṃ sukham anveti cchāyevā (so!) *hy anugāminī* 24

Die berühmten Strophen P 153. 154:

anekajātisaṃsāraṃ sandhāvissaṃ anibbisaṃ |
gahakārakaṃ gavesanto dukkhā jāti punappunaṃ ||
gahakāraka diṭṭho si puna gehaṃ na kāhasi |
sabbā te phāsukā bhaggā gahakūṭaṃ visaṃkhitaṃ |
visaṃkhāragataṃ cittaṃ taṇhānaṃ khayam ajjhagā ||

---

[1] R. Fuchs, Specimen des Peṭakopadesa (Berlin 1908) S. 25. Dieses schwierige Werk zeigt auch sonst Abweichungen von dem uns vorliegenden südlichen Kanon.

stehen in S und T in Varga XXXI, 6. 7 und lauten in S (T III Š 71 [A] und T III Š 79 fol. 49 [B], wo nur verstümmelt erhalten):

anekaṃ jātisaṃsāraṃ saṃdhāvitvā punaḥ punaḥ[1]
gṛhakārakam[2] *eṣamāṇas*[3] *tvaṃ duḥkhā*[4] *jāti[ḥ] punaḥ punaḥ* 6

gṛhakāraka[5] *dṛṣṭo*[6] *[']si na punar gehaṃ kariṣyasi*
sarve te pārśukā bhagnā gṛhakūṭa[ṃ][7] *visaṃskṛtam*[8]
visaṃskāragate[9] *citte*[10] *ihaiva kṣayam adhyagāḥ*[11] 7

Man beachte hier die Lesarten des letzten Verses.

Eine von S verschiedene Recension des Dhammapada ist die des Kharoṣṭhī-MS. Dutreuil de Rhins (Kh). Senart hat darauf hingewiesen, daß in der Recension dieses MS. sich Strophen finden, die in andern Teilen des Kanons und im Udānavarga vorkommen[12]. Insofern gleicht diese Recension S. Aber die Anordnung war, soweit man aus den zusammenhängenden Abschnitten, wie C^ro^ und C^vo^ S. 71 ff., schließen kann, eine ganz andere. Auch unterscheiden sich die gemeinsamen Strophen oft in ihren Lesarten. So lautet Dhpd. 314 in Kh[13]:

akita kuki[ta] ṣehu pacha tavati drukita |
kita nu sukita ṣeh[u] ya kitva nanutapati ||

in S XXIX, 41 (B = 52 A) aber:

akṛtaṃ kukṛtāc chreya[ḥ] paścāt tapati duṣkṛtam |
śocate duṣkṛtaṃ kṛtvā śocate durgatiṃ gataḥ ||[14]

In andern Fällen stimmen S und Kh miteinander gegenüber P überein, wie z. B. in Dhpd. 206, wo P hat:

sādhu dassanam ariyānaṃ sannivāso sadā sukho |
adassanena bālānaṃ niccam eva sukhī siyā ||

Kh S. 104:

suha darśana ariana savaso vi sada suho |
adaśanena balana nicam eva suhi sia ||

S XXX, 25:

sukhaṃ darśanam āryāṇāṃ saṃvāso [']pi sadā sukham |
adarśanena bālānāṃ nityam eva sukhī bhavet ||

---

[1] In B ist nur erhalten *anekaṃ jātisaṃsāra*. [2] In B abgerissen. [3] A *eṣāmānas*, B nur *nas* erhalten; lies *tvāṃ*? [4] B *duḥkhaṃ*. [5] In A abgerissen. [6] In A *dṛ* abgerissen. [7] A °*kūṭa*; in B abgerissen. [8] In B abgerissen. [9] In B *vi* abgerissen. [10] A *cittam*. [11] In A nur *kṣaya*, der Rest abgerissen. [12] Le Manuscrit Kharoṣṭhi du Dhammapada (Paris 1898) S. 58. 76 ff. [13] S. 88. [14] Udānavarga XXIX, 45 ist etwas abweichend.

Kh und S haben *suha* oder *sukha* gegen P *sādhu*, und *saṃvāso* gegen P *sannivāso*. In *sia* = P *siyā* stimmt Kh zu P, während S *bhavet* hat, was metrisch nötig war.

Eine genauere Untersuchung des Verhältnisses von Kh zu S muß ich der Gesamtausgabe von S vorbehalten. Dort wird auch zu prüfen sein, wie sich die Zitate in nordbuddhistischen Werken zu S verhalten. Meine Sammlungen sind augenblicklich noch zu unvollständig, als daß ich ein Urteil abzugeben wagte. Ebenso werde ich in der Gesamtausgabe, die als dritter Band der »Ergebnisse der Königlich Preußischen Turfan-Expeditionen« in Aussicht genommen ist, über die interessanten Strophen wie XXIX, 13. 14. 46 und die Grammatik von S handeln. Hier sei nur aus den nachstehenden Textproben folgendes hervorgehoben. Strophe 4 *ādadantaḥ* für *ādadataḥ*, 27 (C 17) *vītarāgātra* für *vītarāgā atra* mit vedischem und epischem Saṃdhi. 35—42 *ākāśaiva*, was offenbar *ākāśeva* sein soll mit dem gleichen, unregelmäßigen Saṃdhi für *ākāśa iva*. Da es so oft wiederkehrt, habe ich es stehen lassen. In den auf S. 974 mitgeteilten Strophen 23. 24 ist die Vergleichspartikel einmal *vā*, einmal *ivā*, hier offenbar, wie in A 58 Anm. 27, *eva*. 54 wird der Genitiv *ṛṣiṇām* für *ṛṣīṇām* durch das Metrum geschützt. Merkwürdig ist in derselben Strophe *ṛṣayor* in beiden Handschriften. Auch sonst aber stimmen die Handschriften nicht selten in ganz auffallenden Fehlern überein. In 60 (B 50) ist *asti* ganz wie im Pāli und Prākrit *atthi* beim Plural gebraucht. Wie in den früher von mir veröffentlichten Bruchstücken des Sanskritkanons wird auch hier Visarga vor folgender Doppelkonsonanz, namentlich vor Zischlaut + Tenuis, oft nicht geschrieben. Aber er fehlt auch sonst so oft, daß ich vorläufig noch kein Gesetz finden kann. Der Deutlichkeit wegen habe ich ihn in eckigen Klammern ergänzt.

Unsere Kenntnis des nördlichen Buddhismus ist noch so gering, daß ich nicht gewagt habe, unser Werk einer der beiden großen Abteilungen, Hīnayāna und Mahāyāna, zuzuschreiben. Deswegen habe ich die Recensionen nach ihrem Fundorte die Turfan-Recensionen genannt. Im Unterschiede davon empfiehlt es sich, die Kharoṣṭhī-Recension die Khotan-Recension zu nennen.

Ich lasse nun den Text des XXIX. Varga folgen, soweit er erhalten ist. Der Varga führt den Namen *Yugavarga* gegen *Yamakavagga* des Pālitextes. Rockhill hat ihn im Udānavarga mit »Day and Night« überschrieben, was die Übersetzung von Tibetisch *phrugs* ist. In der chinesischen Übersetzung führt er den Namen *Yamaka*.

Die beigegebene Tafel enthält MS. C = T III Š 79 Strophe 4 bis Anfang 19.

T III Š 79 = C.

. . . . [a]s[ā]rataḥ
te sāram adhigacchanti samyaksaṃkalpagocarāḥ[1] 4

upātidh[ā]*va*[ṃ]*ti hi sārabuddhyā navaṃ navaṃ bandhanam*[2] *ādadantaḥ*
pad(*e*) . . . . *kāre dṛṣṭe śrute caiva niviṣṭacittāḥ* 5

kāṃkṣā hi y[ā] *syād iha vā pṛthag vā ihavedikā vā paravedikā vā* |[3]
tāṃ dhyāyino vipraja . . . . *tāpinaṃ*[4] *brahmacaryaṃ carantaḥ* 6

aniṣkaṣāyaḥ kāṣāyaṃ yo vastraṃ paridhāsyati |
apetadamasauratya[5] *nāsau kāṣāyam* [*arhati*][6] [7]

[*yas*] *tu vāntakaṣāya*[*ḥ*] *syāc chīleṣu susamāhitaḥ*
upetadamasauratyaḥ sa vai kāṣāyam arhati[7] 8

yasya doṣāḥ samucchinnās tā(*la*) . . *kavad*[8] *dhatāḥ*
sa vāntadoṣo medhāvī sādhurūpo nirucyate[9] 9

na nāma rūpamātreṇa varṇapuṣkalayā na ca |
sādhurūpo naro bhavati māyāvī matsa . . .[10] 10

na varṇarūpeṇa naro hi sarvo vijñāyate netvaradarśanena |
susaṃvṛtānām iha vyaṃjanena tv asaṃvṛtā lokam imaṃ caranti[11] 11

---

[1] Dhpd. 12:
sārañ ca sārato ñatvā asārañ ca asārato |
te sāraṃ adhigacchanti sammāsaṃkappagocarā ||

[2] Verbessert aus *bundhanam*.

[3] Dieses MS. bezeichnet die Interpunktion mit dem Zeichen des Visarga oder mit Punkt in der Zeile, AB mit ˙.

[4] Der vor dem Worte stehende Buchstabe ist unklar, da halb abgerissen. Ob *ṇya* oder *hya*? Vielleicht *ātāpinām* zu verbessern? Ich kann die Strophen 5 und 6 leider nicht im Pāli nachweisen.

[5] Lies °*tyo*.

[6] Dhpd. 9:
anikkasāvo kāsāvaṃ yo vatthaṃ paridahessati |
apeto damasaccena na so kāsāvaṃ arahati ||

[7] Dhpd. 10:
yo ca vantakasāv' assa sīlesu susamāhito |
upeto damasaccena sa ve kāsāvaṃ arahati ||

[8] Zu ergänzen wohl in *tālāvastukavad*.

[9] Dhpd. 263:
yassa c'etaṃ samucchinnaṃ mūlaghaccaṃ samūhataṃ |
sa vantadoso medhāvī sādhurūpo ti vuccati ||

[10] Dhpd. 262:
na vākkaraṇamattena vaṇṇapokkharatāya vā |
sādhurūpo naro hoti issukī maccharī saṭho ||
Der Vers also wohl zu ergänzen: *matsarī śaṭhaḥ*.

[11] Saṃyuttanikāya I, 79:
na vaṇṇarūpena naro sujāno na vissase ittaradassanena |
susaññatānaṃ hi viyañjanena asaññatā lokam imaṃ caranti ||

pratirūpa . . . . karṇikā vā lohārdhamāṣa iva hiraṇyacchannaḥ
caranti haike parivāravantas tv antar hy aśuddhā bahi[ḥ] śobhamān[ā]ḥ[1] 12

middhī ca yo bhavati mahā . . . [rā]triṃ divaṃ saṃparivartaśāyī |
mahāvarāha iva nivāpapuṣṭaḥ puna[ḥ] punar mandam upaiti garbham[2] 13

manujasya sadā smṛtīmato labdhvā bhoja . . . . . .
[ta]nukasya bhavaṃti vedanāḥ śanakair jīryati āyu[ḥ] pālayam[3] 14

śubhānudarśinaṃ nityam indriyeṣu susaṃvṛtaḥ[4]
bho[jane cāpy amātrajñaṃ hī]naṃ jāgarikāsu ca |
taṃ vai prasahate rāgo vāto vṛkṣam ivābalam[5] 15

aśubhānudarśinaṃ nityam indriyeṣu susaṃvṛ[taṃ]
[bhojane cāpi mātrajñaṃ] yuktaṃ jāgarikāsu ca |
taṃ na prasahate rāgo vātaḥ śailam iva sthiram[6] 16

ramaṇīyāny araṇyāni na cātra ramate janaḥ
vītarā[gātra raṃsyante na tu kāmagav]eṣiṇaḥ[7] 17

grāme vā yadi vāraṇye nimne vā yadi vā sthale |
yatrārhanto viharanti te deśā ramaṇīyakāḥ[8] 18

durāt[9] *sa*[10]

---

[1] Saṃyuttanikāya I, 79:
patirūpako mattikakuṇḍale va lohaḍḍhamāso va suvaṇṇachanno |
caranti eke parivārachannā anto asuddhā bahi sobhamānā ||

[2] Dhpd. 325:
middhī yadā hoti mahagghaso ca niddāyitā samparivattasāyī |
mahāvarāho va nivāpapuṭṭho punappunaṃ gabbham upeti mando ||

[3] Lies *pālayan*; Dhpd. S. 356; vgl. Saṃyuttanikāya I, 81:
manujassa sadā satīmato mattaṃ jānato laddhabhojane |
tanukassa bhavanti vedanā saṇikaṃ jīrati āyu pālayan ||

[4] Lies °*vṛtaṃ*; richtig wäre aber: *indriyaiś cāpy asaṃvṛtaṃ*.

[5] Dhpd. 7:
subhānupassiṃ viharantaṃ indriyesu asaṃvutaṃ
bhojanamhi cāmattaññuṃ kusītaṃ hīnavīriyaṃ
taṃ ve pasahatī Māro vāto rukkhaṃ va dubbalaṃ.

[6] Dhpd. 8:
asubhānupassiṃ viharantaṃ indriyesu susaṃvutaṃ
bhojanamhi ca mattaññuṃ saddhaṃ āraddhavīriyaṃ
taṃ ve na ppasahatī Māro vāto selaṃ va pabbataṃ.

[7] Dhpd. 99; vgl. Theragāthā 992:
ramaṇīyān' araññāni yattha na ramatī jano |
vītarāgā ramessanti na te kāmagavesino ||
Siehe unten A 27.

[8] Dhpd. 98; vgl. Saṃyuttanikāya I, 233:
gāme vā yadi vāraññe ninne vā yadi vā thale |
yatth' arahanto viharanti taṃ bhūmirāmaneyyakaṃ ||
Vgl. unten A 28.

[9] Lies *dūrāt*.

[10] Dies ist der Anfang von 19 = A 29.

Damit bricht C ab. Die mit A gemeinsamen Verse gebe ich nochmals bei A.

T III Š 71 = A, von Strophe 49 an auch T III Š 18 = B.

[taṃ vai pra]sa[ha]te moho vāto vṛkṣam ivābalam[1] 17

śubhānudarśina[ṃ] nityam indriyaiś cāpy asaṃvṛtam
[bhojane cāpy amātra]jña[ṃ] h[ī]na[ṃ] [jā]garikāsu ca·
taṃ vai prasahate māno vāto vṛkṣam ivābalam 18

śubhānudarśinaṃ nityam indriyaiś cāpy [asaṃvṛtam]
[bho]jane cāpy amātrajñaṃ hīnaṃ jāgarikāsu ca·
taṃ vai prasahate lobho vādi[2] *vṛkṣam ivābalam* 19

śubhānuda[rśinaṃ] [ni]tyam [i]ndriyaiś cāpy asaṃvṛtam
bhojane cāpy amātrajñaṃ hīnaṃ jāgarikāsu ca·
taṃ vai prasahate tṛṣṇā vāto vṛ[kṣam] [ivā]balam 20

aśubhānudarśinaṃ nityam indriyaiś ca susaṃvṛtam
bhojane cāpi mātrajñaṃ yuktaṃ jāgarikāsu ca
taṃ na prasahate [rāgo] [vā]taḥ śailam iva sthiram 21

aśubhānudarśinaṃ nityam indriyaiś ca susaṃvṛtam
bhojane jābhi[3] *mātrajña[ṃ] yuktaṃ jāgarikāsu ca*
[taṃ na prasahate] dveṣo vātaḥ śailam iva sthiram 22

aśubhānudarśinaṃ nityam indriyaiś ca susaṃvṛtam
bhojane cāpi mātrajñaṃ yuktaṃ jāga[rikāsu ca]
[taṃ] na prasahe[4] *moho vātaḥ śailam iva sthiram* 23

aśubhānudarśīnaṃ[5] *nityam indriyaiś ca susa[ṃ]vṛtam*
bhojane cāpi mātrajñaṃ yukta[ṃ] [jāgarikāsu] ca
taṃ nā[6] *prasahate māno vātaḥ śailam iva sthiram* 24

aśubhānudarśīnaṃ[7] *nityam indriyaiś ca susaṃvṛtam*
[bhojane cāpi], mātrajñaṃ yuktaṃ jāgarikāsu ca·
taṃ na prasahate lobho vātaḥ śailam iva sthiram 25

aśubhānudarśi[naṃ nityam indriyaiś ca] s[u]saṃvṛtaḥ[8]
bhojane cāpi mātrajñaṃ yuktaṃ jāgarikāsu ca·
taṃ na prasahate tṛṣṇā vātaḥ śailam iva sthiram 26

[ramaṇīyāny araṇyāni na cātra ramate] janaḥ
vītarāgātra raṃsyante na tu kāmagaveṣiṇaḥ[9] 27 (C 17)

grāme vā yadi vāraṇye nimne vā yadi [vā sthale]
[yatrārhanto viharanti te de]śā ramaṇīyakāḥ[10] 28 (C 18)

---

[1] Vgl. zu C 15. [2] Lies *vāto*. [3] Lies *cāpi*. [4] Lies *prasahate*. [5] Lies °*darśi*°. [6] Lies *na*. [7] Lies °*darśi*°. [8] Lies °*vṛtam*. [9] = Dhpd. 99. Siehe oben zu C 17. [10] = Dhpd. 98. Siehe oben zu C 18.

dūrāt santaḥ prakāśyante Himavān iva parvataḥ
asanto na prakāśyante rā(tri) . . . . . . [29][1] (C 19)

[sa]dbhir [e]va sahāsīta paṇḍitair arthacintakaiḥ
arthaṃ mahāntaṃ gaṃbhīraṃ prajñayā prativīdyate[2] 30

ahaṃ nāga iva saṃgr[āme] . . . *[pa]titāṃ śarāṃ*[3]
ativākyaṃ titīkṣāmi[4] *duḥśīlo hi mahājanāḥ*[5] 31

bhave cāhaṃ bhayaṃ dṛṣṭvā bhūyaś ca vi[bhave] . .
. . *d bhav[aṃ] nābhinande nandī ca vibhavena me*[6] 32

aśraddhaś cākṛtajñaś ca sandhicchettā ca yo naraḥ
hatāvakāśo va . . . *vai tūttamapūruṣa[ḥ]*[7] 33

mātaraṃ pitaraṃ hatvā rājānaṃ dvau ca śrotriyau ·
rāṣṭraṃ sānucaraṃ hatvā anigho yāti brāhmaṇaḥ[8] 3[4]

[yeṣāṃ] [sa]nnicayo nāsti ye parijñātabhojanāḥ
śunyatā[9] *cānimittaṃ ca vivekaś caiva gocaraḥ*
ākāśaiva śakuntānāṃ padaṃ teṣāṃ dura[nvayam][10] [35]

---

[1] = Dhpd. 304:
dūre santo pakāsenti Himavanto va pabbato |
asant' ettha na dissanti rattikhittā yathā sarā ||

[2] Lies °*vidyate*; Theragāthā 4:
sabbhir eva samāsetha paṇḍiteh' atthadassibhi |
atthaṃ mahantaṃ gambhīraṃ duddasaṃ nipuṇaṃ aṇuṃ |
dhīrā samadhigacchanti appamattā vicakkhaṇā ||

Vgl. auch Saṃyuttanikāya I, 17 f.; 56 f.; Jātaka 190, 78; 537, 408. 442; Śārṅgadhara-paddhati 1422; Subhāṣitāvali 2711.

[3] D. h. = *patitāñ śarān.*

[4] Lies *titikṣāmi.*

[5] Lies °*janaḥ*; Dhpd. 320:
ahaṃ nāgo va saṃgāme cāpāto patitaṃ saraṃ |
ativākyaṃ titikkhissaṃ dussīlo hi bahujjano ||

[6] Vgl. Majjhimanikāya I, 330:
bhave vāhaṃ bhayaṃ disvā bhavañ ca vibhavesinaṃ |
bhavaṃ nābhivadiṃ kañ ci nandiñ ca na upādiyiṃ ||

Zu ergänzen wohl [*tasmā*]*d.*

[7] Dhpd. 97:
asaddho akataññū ca sandhicchedo ca yo naro |
hatāvakāso vantāso sa ve uttamaporiso ||

Zu ergänzen also: *vāntāśaḥ sa.*

[8] Dhpd. 294:
mātaraṃ pitaraṃ hantvā rājāno dve ca khattiye |
raṭṭhaṃ sānucaraṃ hantvā anigho yāti brāhmaṇo ||

[9] Lies *śūnyatā*, und so durchweg zu verbessern bis 41.

[10] Dhpd. 92:
yesaṃ sannicayo n'atthi ye pariññātabhojanā
suññato animitto ca vimokho yesaṃ gocaro
ākāse va sakuntānaṃ gati tesaṃ durannayā ||

Vgl. den Schluß von Dhpd. 93, wo *padaṃ.*

[yeṣāṃ] sannicayo nāsti ye parijñātabhojanāḥ
śunyatā cānimittaṃ ca viv[e]kaś caiva gocaraḥ
ākāśaiva śakuntānāṃ gatis t[esāṃ duranvayā] [3]6

yeṣāṃ sannicayo nāsti ye parijñātabhojanāḥ
śunyatā cānimittaṃ ca samādhiś caiva gocaraḥ
ākāśaiva śakuntānāṃ pa[daṃ teṣāṃ duranvayam] 37

yeṣāṃ sannicayo nāsti ye parijñātabhojanāḥ
śunyatā cānimittaṃ ca samādhiś caiva gocaraḥ
ā[kāśaiva śakuntānāṃ ga]tis teṣāṃ duranvayā 38

yeṣāṃ bhava[ḥ] parikṣīṇo hy aparāntaṃ ca nāśritāḥ
śunyatā cānimittaṃ ca vi[vekaś caiva gocaraḥ][1]
[ākāś]aiva śakuntānāṃ padaṃ teṣāṃ durānvayam[2] 39

yeṣāṃ bhava[ḥ] parikṣīṇo hy aparāntaṃ ca nāśritāḥ
śunyatā cānimi[ttaṃ ca vivekaś caiva gocaraḥ]
[ākāśaiva] śakuntānāṃ gatis teṣāṃ durānvayā[3] 40

yeṣāṃ bhava[ḥ] parikṣīṇo hy aparāntaṃ ca nāśritāḥ
śunyatā cā[nimittaṃ ca] samādhiś caiva gocaraḥ
ākāśaiva śakuntānāṃ padaṃ teṣāṃ duranvayam 41

yeṣāṃ bhava[ḥ] parikṣīṇo hy aparāntaṃ ca nāśritāḥ
[śūnyatā cā]nimittaṃ ca samādhiś caiva gocaraḥ
ākāśaiva śakuntānāṃ gatis teṣāṃ duranvayā 42

alpakās te manuṣyeṣu ye janāḥ pāra[gāminaḥ]
. . . . tarāḥ prajās tīram evānudhāvati[4] 43

ye tarhi samyagākhyāte dharme dharmānudarśinaḥ
te janāḥ pāram e[ṣyanti] . . . . sya sarvaśaḥ[5] 44

gatādhvano viśokasya vipramuktasya tāyinaḥ
sarvagranthaprahīṇasya pa[ridāho na vidyate][6] [45]

---

[1] Vgl. 35. 36.

[2] Lies *duranvayam.*

[3] Lies *duranvayā.*

[4] Dhpd. 85:

appakā te manussesu ye janā pāragāmino |
athāyaṃ itarā pajā tīram evānudhāvati ||

Zu verbessern ist wohl: *atheyam itarā prajā.*

[5] Dhpd. 86:

ye ca kho sammadakkhāte dhamme dhammānuvattino |
te janā pāram essanti Maccudheyyaṃ suduttaraṃ ||

[6] Dhpd. 90:

gataddhino visokassa vippamuttassa sabbadhi |
sabbaganthappahīnassa pariḷāho na vijjati ||

uttīrṇaḥ sabhayo mārgaḥ pātālaḥ parivarjitaḥ
muktayogais tathā granthaiḥ sarvaṃ rāgahataṃ viṣam[1] 4[6]

.... *doṣa(ṃ?) (s)emo*[2] *grahaḥ*
nāsti mohasamaṃ jālaṃ nāsti tṛṣṇāsamā nadī[3] 47

ākāśe tu padaṃ nāsti ....
.... *ratāḥ*[4] *bālā niṣprabhañcās*[5] *tathāgatā[ḥ]*[6] 48

yogaiḥ samuhyate bālo yogāṃ[7] *nudati paṇḍitaḥ*
.. *yo* .... *ye ca mānuṣāḥ*[8]
sarvayogāṃ[9] *praṇudyeha sarvaduḥkhāt pramucyate*[10] 49 (B 39)

yogād bhavaḥ[11] *prabhavati viyogād bhavasaṃkṣaya[ḥ]*[12]
eta[d][13] *dvaidhāpathaṃ jñātvā bhavāya vibhavāya ca*
tatra śikṣeta medhāvī yatra yogān atikramet[14] 50 (B 40)

akṛtaṃ kukṛtāc[15] *chreya[ḥ]*[16] *paścāt tapati duṣkṛtam*
śocate duṣkṛtaṃ kṛtvā śocate durgatiṃ gataḥ[17] 52[18] (B 41)

---

[1] Theragāthā 89:
uttiṇṇā paṅkā palipā pātālā parivajjitā |
muttā oghā ca ganthā ca sabbe mānā visaṃhatā ||

[2] Lies *doṣasamo*. Die Reste der Buchstaben sind falsch zusammengeklebt.

[3] Dhpd. 251:
n'atthi rāgasamo aggi n'atthi dosasamo gaho |
n'atthi mohasamaṃ jālaṃ n'atthi taṇhāsamā nadī ||

[4] Lies *ratā*.

[5] Lies *°prapañcās*.

[6] Dhpd. 254:
ākāse ca padaṃ n'atthi samaṇo n'atthi bāhiro |
papañcābhiratā pajā nippapañcā Tathāgatā ||

[7] D. i. *yogān*.

[8] Vgl. Therīgāthā 76: *sabbe yogā samucchinnā ye dibbā ye ca mānusā*.

[9] D. i. *°yogān*.

[10] Mit dieser Strophe beginnt B. Zu lesen ist noch: *n praṇudya* — es fehlen etwa 9 *akṣara* — *nuṣā(ḥ) sarvayogan* (so!) *praṇudyeha* (unsicher!) *sarvaduḥkh[ā]t pramucyate* 39. Woher die Strophe stammt, kann ich nicht sagen.

[11] B *bhava*.

[12] A nur *bh*.

[13] Fehlt in A; B *eta*.

[14] Dhpd. 282:
yogā ve jāyatī bhūrī ayogā bhūrisaṃkhayo |
etaṃ dvedhāpathaṃ ñatvā bhavāya vibhavāya ca |
tath' attānaṃ niveseyya yathā bhūrī pavaḍḍhati ||

[15] Fehlt in A.

[16] Fehlt in A.

[17] Dhpd. 314; Saṃyuttanikāya I, 49:
akataṃ dukkataṃ seyyo pacchā tapati dukkataṃ |
kataṃ ca sukataṃ seyyo yaṃ katvā nānutappati ||

[18] So! Müßte 51 sein. Die Gesamtzahl der Strophen ist also 65.

na[1] *bhāṣamāṇā*[2] *jñāyante*[3] *m[r]śā*[4] *bālair hi paṇḍitāḥ*[5]
jñāyante bhāṣamāṇās[6] *tu deśayanto rajaḥpadam*[7] 53 (B 43)

bhāṣaye[d] dyotayed[8] *dharmam ucchrayed*[9] *ṛṣiṇām*[10] *dhvajam* ˙
subhāṣitadhvajā[11] *nityam ṛṣayor*[12] *dharmagauravāḥ*[13] 54 (B 44)

nindanti tūṣṇīm[14] *āsīnam nindanti bahubhāṣiṇam* ˙
alpabhāṇim[15] *ca nindanti nāsti lokeṣv*[16] *aninditaḥ*[17] 55 (B 45)

ekāntaninditaḥ puruṣaḥ ekāntaṃ vā praśaṃsitaḥ[18] |
na cābhūn na bhaviṣyati[19] *na cāpy etarhi vidyate*[20] 56 (B 46)

yaṃ tu vijñā[ḥ] praśaṃsanti[21] *hy anuyujya śubhāśubham*
praśaṃsā sā samākhyātā na tv ajñair[22] *yaḥ praśaṃsitaḥ*[23] 57 (B 47)

medhāvinaṃ[24] *vṛttayuktaṃ prājñaṃ śīleṣu saṃvṛtam*[25]
niṣkaṃ[26] *jāmbunadasyeva*[27] *kas taṃ ninditum*[28] *arhati*[29] 58 (B 48)

śailo yathāpy ekaghano vāyunā na[30] *prakampyate* ˙
evaṃ[31] *nindāpraśaṃsābhir*[32] *na kampyante hi paṇḍitāḥ*[33] 59 (B 49)

---

[1] A *nā*. [2] B °*ṇa*. [3] B *jāyante*. [4] A *mi*; es fehlt in A *śā bālair hi*. [5] AB *paṇḍitaḥ*. [6] B °*mānās*.

[7] Aṅguttaranikāya II, 51:

nābhāsamānaṃ jānanti missaṃ bālehi paṇḍitaṃ |
bhāsamānaṃ ca jānanti desentaṃ amataṃ padaṃ ||

A las offenbar, wie der Aṅguttaranikāya, *nābhāṣa*° und *miśraṃ*.

[8] A *dyodayed*. [9] B *dha[rma]m [ucchra]yed*. [10] *So* AB. In A fehlt die Interpunktion ˙ am Ende. [11] A *su[bhāṣitadhva]jā*. [12] *So* AB; lies °*yo*.

[13] B °*ravaḥ*; Aṅguttaranikāya II, 51:

bhāsaye jotaye dhammaṃ pagganhe isinaṃ dhajaṃ |
subhāsitadhajā isayo dhammo hi isinaṃ dhajo ||

[14] A *tūṣṇim*, B *tuṣṇim*. [15] B *alpa[bhā]ṇiṃ*. [16] A *n[āsti lokeṣv a]*.

[17] B *ananditaḥ*; Dhpd. 227:

nindanti tunhīṃ āsīnaṃ nindanti bahubhāṇinaṃ |
mitabhāṇinaṃ pi nindanti n'atthi loke anindito ||

[18] A *v[ā] [p]ra[śaṃ]sitaḥ*. [19] A *na . . d bhaviṣyati ca no*.

[20] Dhpd. 228:

na cāhu na ca hessati na c'etarahi vijjati |
ekantaṃ nindito poso ekantaṃ vā pasaṃsito ||

[21] A *ya . . . . santi*; B *vijñā praśaṃsaṃnti*. [22] *ajair*.

[23] Dhpd. 229:

yañ ce viññū pasaṃsanti anuvicca suve suve.

Der zweite Vers des Dhpd. entspricht dem ersten von Strophe 58 (48) unsers Textes.

[24] B °*vina*. [25] A *saṃ[vṛtam]*. [26] Fehlt in A. [27] A *jām[bu]natasyaiva*. [28] B *nintitum*.

[29] Dhpd. 229. 230:

acchiddavuttiṃ medhāviṃ paññāsīlasamāhitaṃ |
nekkhaṃ jambonadasseva ko taṃ ninditum arahati ||

[30] B *nā*; Interpunktion fehlt in A. [31] B *eva*. [32] A *ninda*; es fehlt das Folgende bis *te*.

[33] Dhpd. 81:

selo yathā ekaghano vātena na samīrati |
evaṃ nindāpasaṃsāsu na samiñjanti paṇḍitā ||

yasya mūle tvacā nāsti parṇā nāsti tathā latāḥ[1]
taṃ dhīraṃ bandhanān[2] *muktaṃ kas taṃ*[3] *ninditum arhati*[4] [60] (B 50)

yasya[5] *ha prapañcitaṃ hi no*[6] *sat*[7] *santānaṃ*[8] *parighaṃ*[9] *ca yo nivṛttaḥ*[10]
tṛṣṇāvigataṃ muniṃ carantaṃ na vijānāti[11] *sadevako* ['] *pi* [*lo*]*ka*[*ḥ*][12] [61] (B 51)

yasya jitaṃ nopajīyate[13] *jitaṃ anveti na kañ cid eva loke*˙
taṃ Buddhaṃ anantagocaraṃ hy apadaṃ[14] *kena padena neṣyasi*[15] [62] (B 52)

yasya jālinī viṣaktikā[16] *tṛṣṇā*[17] *nāsti hi lokanāyinī*˙
taṃ[18] *Buddhaṃ anantagocaraṃ*[19] *hy apadaṃ kena padena*[20] *neṣyasi*[21] 63 (B 53)

yasya jālinī viṣaktikā[22] *tṛṣṇā*[23] *nāsti hi lokanāyinī*[24] °
taṃ Buddhaṃ anantavikramaṃ[25] *hy*[26] *apadaṃ*[27] *kena padena neṣyasi*[28] 64 (B 55)

yasya vitarkā[29] *vidhūpitās*[30] *tv ādhyātmaṃ*[31] *vinivartitā*[32] *hy aśeṣam*
sa ha[33] *saṃgam atītya sarvasaṃjñāṃ*[34] *yogāpetaṃ atīrṇasaṃgam eti*[35] 65 (B 56)

---

[1] A *latā*. [2] B *bandhanāṃ*.
[3] A *ko*; alles übrige fehlt. A las wohl *ko nu*; vgl. zu Strophe 63.
[4] Udāna VII, 6 (S. 77):
yassa mūlaṃ chamā n'atthi paṇṇā n'atthi kuto latā |
taṃ dhīraṃ bandhanā muttaṃ ko taṃ ninditum arahati ||
Vgl. zu Strophe 63.
[5] Fehlt in A. [6] B *hīno*. [7] Fehlt in A. [8] A *santāna*, B *saṃtānaṃ*. [9] A *parikhaṃ*, B *parigha*. [10] B *nirvṛttaḥ*. [11] B *na v . . ti*.
[12] A *sadeva*, Rest fehlt; B *pi ka*; Udāna VII, 7 (S. 77):
yassa papañcā ṭhiti ca n'atthi sandhānaṃ palighaṃ ca vītivatto |
taṃ nittaṇhaṃ muniṃ carantaṃ nāvajānāti sadevako pi loko ||
Vgl. Journal of the Pāli Text Society 1890, S. 105. Im obigen verdorbenen Text ist vielleicht zu lesen: *yasya ha prapañcitaṃ hi no 'sti . . . yo 'tivṛttaḥ*.
[13] In A fehlt *yasya jitaṃ nopa*; B *nnopa*°. [14] B *apada*.
[15] Dhpd. 179:
yassa jitaṃ nāvajīyati jitaṃ assa no yāti ko ci loke |
taṃ Buddhaṃ anantagocaraṃ apadaṃ kena padena nessatha ||
[16] Die drei ersten Worte fehlen in A. [17] In A nur *ṇ* vorhanden. [18] A *te*. [19] A B *ananda*°. [20] B *hy apadenā neṣyasi*.
[21] Dhpd. 180:
yassa jālinī visattikā taṇhā n'atthi kuhiñ ci netave |
taṃ Buddhaṃ anantagocaraṃ apadaṃ kena padena nessatha ||
Dahinter hat B folgende Strophe:
yasya mūlaṃ kṣitau nāsti parnā (so!) *nāsti tathā latāḥ*
taṃ dhīraṃ bandhanāṃ (so!) *muktaṃ ko nu nintitum* (so!) *arhati* 54.
Das ist noch genauer Udāna VII, 6 als oben in Strophe [60] (B 50).
[22] In A nur erhalten; *yasya jā*. [23] A nur *ṇ* erhalten. [24] A °*nāyinā*. [25] A °*vakrama*. [26] Om. B. [27] A *āpadam*. [28] Ist nur Variation der vorhergehenden Strophe. [29] A *vitarkkā*. [30] A *vidhū*[*p*]*i*. [31] In A fehlen *tv ādhyātmaṃ*; in B ist *tv* unsicher. [32] A [*vini*]*vartitā*, B *vinivar*[*t*]*i*[*tā*] [33] B *hi*. [34] A °*saṃjñā*
[35] B *ati*; Suttanipāta 7:
yassa vitakkā vidhūpitā ajjhattaṃ suvikappitā asesā |
Der zweite Vers ist abweichend und im obigen Text schwerlich richtig.

muñca purato[1] *muñca paścato*[2] *madhye*[3] *muñca bhavasya pāragaḥ*
sarvatra vimuktamānaso na punar jātijaram[4] *upeṣyasi*[5] 66 (B 57)

|| *Yugavargaḥ samāptaḥ* 29[6] ||

---

[1] A *pura[to]*, B *pu[ra]to.*
[2] In A fehlt *muñca paścato*; B liest *paśyato.*
[3] Fehlt in B.
[4] A °*jarām*, für unsern Text vielleicht richtiger.
[5] A °*ṣyati*; Dhpd. 348:
muñca pure muñca pacchato majjhe muñca bhavassa pāragū |
sabbattha vimuttamānaso na punañ jātijaraṃ upehisi ||
[6] A nur *Yugavar* . . . . ||

Ausgegeben am 11. August.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

Pischel: Die Turfan-Recensionen des Dhammapada.

1908.
XL.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

22. October. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

*1. Hr. Branca sprach über die Hypothesen zur Erklärung der Mondkratere.

Durch Tilghmann, dann durch Merrill ist neuerdings der Nachweis erbracht, dass der »Meteor Krater« in Arizona, nahe dem Cañon Diablo, thatsächlich durch ein Meteor geschlagen sein muss, da er weder durch Gasexplosion noch durch Wirkung des Magmas entstanden sein kann. Dadurch erhält die von Gilbert und Anderen ausgesprochene Ansicht, dass die Mondkratere durch den Aufschlag von Meteoriten entstanden seien, zum ersten Male eine thatsächliche Stütze. Trotzdem aber gibt es Gründe, welche eine Verallgemeinerung einer solchen Hypothese auf alle Kratere ganz unmöglich machen. Wir würden daher unterscheiden müssen zwischen Mondkrateren, die möglicherweise durch Meteorite geschlagen sein können und solchen, die unmöglich durch Meteorite geschlagen sein können. Solche Gründe sind das Vorhandensein 1. der Perlschnurkratere, die offenbar auf Spalten stehen; 2. des concentrischen Drillingskraters; 3. der Zwillingskratere, bei denen die Innenebene des einen in die des andern übergeht, ohne durch einen Wall getrennt zu sein; 4. der polygonal umgrenzten Kratere; 5. der Kratere, die ganz ohne Wall sind; 6. der Centralkegel.

Die Erklärungsversuche lassen sich in folgender Weise gruppiren:

I. Ausserhalb des Mondes liegende Ursachen.
1. Infolge von Meteoritenfall (Gilbert),
2. » » Gezeitenbildung des Magmas (H. J. Klein).

II. Im Monde selbst liegende Ursachen.

A. Durch vulcanische Vorgänge.
3. Infolge von Explosionen,
4. » » Aufblähung der Erstarrungsrinde (Loewy und Puiseux),
5. » » Volumvermehrung des Magmas (Nasmith und Carpenter),
6. » » Aufschmelzung (E. Süss).

B. Durch tektonische Vorgänge.
7. Infolge von Einstürzen (Prinz).

2. Hr. Branca legte eine Arbeit des Hrn. Dr. Ktennas in Athen vor: Die Überschiebungen in der Pelopónnisos. I. Der Ithomiberg. (Ersch. später.)

Auf Ithomi werden über dem eocänen Flysch zwei Überschiebungsdecken nachgewiesen; die eine setzt sich aus obertriasischen Sedimenten, die andere aus einem

Kalkmassiv obercretazischen vielleicht auch eocänen Alters zusammen. Der Flysch ist bei den Überschiebungen zum Theil mitgerissen worden. Die beiden Decken scheinen auch in der übrigen Pelopónnisos entwickelt zu sein.

3. Hr. Munk überreichte die Neue Folge seiner Gesammelten Mittheilungen »Über die Functionen von Hirn und Rückenmark«. Berlin 1909, und Hr. van't Hoff die dritte Auflage seines Werks: Die Lagerung der Atome im Raume. Braunschweig 1908.

4. Als Bericht über eine mit akademischen Mitteln ausgeführte Untersuchung wurde vorgelegt: J. Scheiner, Untersuchungen über die Solarkonstante und die Temperatur der Sonnenatmosphäre. (Publ. d. Astrophys. Observ. zu Potsdam Nr. 55.) Potsdam 1908.

Ausgegeben am 29. October.

1908.

XLI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

22. October. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen (i. V.).

1. Hr. Vahlen las »Über zwei Briefe des Alciphron«.

Der Bauernbrief III 40 und der Fischerbrief I 8 werden, jeder hauptsächlich mit Beziehung auf eine Stelle, besprochen. Vorausgeschickt ist eine allgemeinere Erörterung über die Überlieferung der Briefsammlung und die in ihr gehandhabte Kritik.

2. Das correspondirende Mitglied Hr. Loofs in Halle übersendet eine Abhandlung: 'Die chronologischen Angaben des sog. »Vorberichts« zu den Festbriefen des Athanasius'.

Über zwei Briefe des Alciphron.

Von J. Vahlen.

Einer Erörterung über zwei Stellen in den Briefen des Alciphron, von denen ich die eine zu rechtfertigen, die andre zu berichtigen versuchen will, möchte ich einige allgemeinere Bemerkungen über die Beschaffenheit der Überlieferung und die in diesen Briefen gehandhabte Kritik vorausschicken.

Über Handschriften dieser Briefsammlung des dritten nachchristlichen Jahrhunderts im allgemeinen zu reden, ist schwierig und bedenklich: sie hat sich nicht, wie sie heute vorliegt, von Anfang bis zu Ende in Einer Handschrift erhalten, sondern ist aus Theilstücken verschiedener Handschriften allmählich zu dem heutigen Umfang angewachsen, den die neueste Ausgabe unter dem Titel *Alciphronis rhetoris epistularum libri IV. Edidit M. A. Schepers 1905 Lipsiae* auf Grund sorgfältiger Handschriftenuntersuchung in neuer Anordnung[1] wiedergiebt. Darf man aber doch ein allgemeines Urtheil fällen, so möchte ich sagen, dass die Überlieferung auf eine Handschrift zurückgeht, die nachlässig, mit mancherlei Verwechselungen im Kleinen und Ungenauigkeiten verschiedenster Art geschrieben war. Aber daraus wird nicht mit Recht geschlossen, dass eine besondre Freiheit im Verbessern des Einzelnen gestattet sei, im Gegentheil wird die Berichtigung, je enger sie sich an die überlieferten, wenn auch verderbten, Züge anschliesst, um so eher Aussicht haben, das Rechte zu treffen.

Ein paar Beispiele mögen die Sache erläutern: I 38, 4 (IV 11) wird das unrichtige ἄκοντα passend in ἥκοντα abgeändert, sicher mit grösserer Wahrscheinlichkeit als (von andern Versuchen abgesehen) mit Meiser[2] (2 S. 218) ἐς κοῖτον, das, irre ich nicht, auch ein sprach-

[1] Ich habe die alte Zählung der Briefe beibehalten, weil es bequemer ist, da die meisten Bücher danach geordnet sind, habe aber meist die neue in Klammern beigefügt, die übrigens aus Schepers' Zusammenstellung leicht zu finden ist.

[2] Karl Meiser hat in zwei Heften der Sitzungsberichte der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften (München 1904 und 1905) 'Kritische Beiträge zu den Briefen des Rhetors Alkiphron' veröffentlicht, in denen er eine ansprechende Charakteristik dieser Briefe entwirft und besonders darauf ausgegangen ist, Alciphron's Stil und Sprache an seinem Vorgänger Lucian zu messen, durch dessen stetige Vergleichung (unter Zuziehung noch andrer Schriftsteller) er die Erläuterung und Sicherung und Berichtigung zahlreicher Stellen des Alciphron gefördert hat.

liches Bedenken hat. Auch III 51, 4 (III 15) bin ich der Meinung, es sei besser, ἐκτάδην κεῖσθαι νεκρόν zu schreiben für πατεῖσθαι in einem Theil der Handschriften, als nach andrer Vermuthung (s. Meiser 2 S. 181) ἐκτάδην ⟨κείμενον⟩ πατεῖσθαι νεκρόν, zumal die Schreibung einer Handschrift ὑεῖσθαι zeigt, dass κ unklar war; und dass die Anfangssilben der Wörter häufig in den Handschriften verdunkelt sind, ist eine richtige Bemerkung von Meineke (S. 163). Wir erkennen also in πατεῖσθαι eine Verschreibung ähnlich wie II 1, 7 (IV 16) τάχα ἂν ἐδυνάμην φυλάττεσθαι καὶ τεχνιτεύειν gesetzt ist für πλάττεσθαι, das im folgenden Satz wiederkehrt οὐκ ἂν ὑπομείναιμι πλάττεσθαι, oder wie aus πιθανῶς ibid. 4 ἐπιφανῶς gezogen ist. Zweimal ist ἀκριβῶς verschrieben, einmal für ἀκαρῆ πως, das zusammengefügt ἀκριβῶς ergab, I 39, I (IV 14) ὃν φιλεῖς οὕτως ὥστε μηδ᾽ ἀκαρῆ πως αὐτοῦ διαζευχθῆναι δύνασθαι; ein andermal in demselben Brief 5 wahrscheinlich aus ἄκρηβες in dem Satz σκόπει τὸ χρῶμα, φησίν, ὡς ἄκρηβες, Μυρρίνη, ὡς ἀκήρατον, ὡς καθαρόν: denn um ἀκριβῶς zu schützen, mit Meiser (2 S. 221) ὡς vor ἀκήρατον zu tilgen, verdirbt die Concinnität. Und wenn man Verschreibungen betrachtet wie τὰς ἑορτάς für τὰς ἑταίρας III 58, 1 (III 22), Ἀρπτάδης für Ἀρητάδης III 56, 2 (III 20), oder ἐπιστάντα für ἐπιπτάντα einer Handschrift III 59, 3 (III 23), und viele andre, so kann man wohl sehen, dass man die Berichtigungen mehr in der Nähe suchen muss und nicht, wo ein Buchstabe zu ändern ist, in's Weite schweifen darf. So hege ich auch die Ansicht, dass III 65, 3 (III 29) εἰπεῖν γὰρ οὐ χεῖρον κατὰ τοὺς παιδείᾳ σχολάζοντας ἐξ Ἀθηνῶν ὁρμώμενον, ἐν αἷς οὐδὲ εἷς τούτων ἄγεται das letzte Wort des Satzes und des Briefes am einfachsten und vollkommen ausreichend in ἄγευστος verbessert wird, dessen Endung nur wenig verdunkelt zu sein brauchte, um in ἄγεται verlesen zu werden. Eine Lücke (mit Meineke) anzunehmen, um ἄγεται zu erhalten, hat nur geringe Wahrscheinlichkeit, aber auch ἀτέμβεται von Meiser (2 S. 197), fürchte ich, wird sich nicht bewähren. Ebenso I 28, 2 (II 7) in dem Satz πῶς οὖν τακερὸν βλέπεις βλέμμα καὶ ἀναπνέεις wird es sich mehr empfehlen ἀναστένεις mit Bergler zu schreiben als dem überlieferten ἀναπνέεις zu Liebe Ergänzungen verschiedener Art zu versuchen (s. Meiser 1 S. 221). Hierin und mehreren vorhin besprochenen und empfohlenen Schreibungen befinde ich mich mit Schepers in Übereinstimmung.

Eine bemerkenswerthe Erscheinung ist die, dass mitunter Silben zertrennt oder fälschlich zusammengezogen sind: wenn z. B. III 48, 5 (III 12) für καλεῖσθαι in einer Handschrift καλὸν ἄσθαι geschrieben ist, so erkennt man leicht, es ist aus καλ εἶσθαι entstanden, und hätte Meineke nicht zu einer Ergänzung veranlassen sollen, oder III 61, 1 (III 25) τὸ διάφορον in einer Handschrift in τὸ δι᾽ ἄφον verschrieben, darf uns nicht

Grund sein mit Meiser (2 S. 192) eine Neuerung zu versuchen. Umgekehrt ist ἐξογκούμενον I 14, 1 (I 17) zusammengewachsen aus dem für den Gedanken erforderlichen und angemessenen οὐκ ἐξ ὄγκου μόνον ἀποσχισθέν, ἤδη δὲ καὶ ὑπὸ χρόνου παλαιότητος διερρωγός. Meiser's Annahme (1 S. 214) einer in den Text gedrungenen Randbemerkung scheint mir nicht genügend begründet. Ein besonders schlagendes Beispiel, was Trennung und Zusammenfügung von Buchstaben und Silben bewirkt und wie aus richtiger Zusammenordnung das Ursprüngliche zum Vorschein kommt, kann I 38, 1 (IV 11) geben, wo τὸ τέλος οὐ πονηροῦ nach Jacobs von Schepers aufgenommenen Berichtigung die Worte τότε τοσοῦτον πικροῦ ergaben, die dem Gedanken vorzüglich angepasst sind, der vollständig so lautet καταλιποῦσα δάκρυα καὶ ἔρωτος ὅσον ἡδίστου τότε, τοσοῦτον πικροῦ νῦν μνήμην. Auch hier trage ich Bedenken, Meiser's Voraussetzung mir anzueignen, der (2 S. 217) in den handschriftlichen Worten eine auf den Rand gesetzte Inhaltsangabe sieht, die aber weder selbst vollständig ist, noch ausgeschieden einen vollständigen und befriedigenden Ausdruck hinterlässt.

Was I 37, 2 (IV 10) die Überlieferung bietet τέσσαρας γὰρ Λυσίδος ἑξῆς ἡμέρας ἐν τῷ Λυσίδος κήπῳ zeigt, dass das erste Λυσίδος, das die Aldina tilgt, durch zufälligen Irrthum aus dem zweiten voraufgegriffen an falsche Stelle gerathen ist. Vielleicht verhält es sich ähnlich Frgm. 6, 11 (IV 13) ἡ δὲ Σιμίχη πρὸς τὰ μέλη πρὸς τὴν ἁρμονίαν ᾖδεν, und ist πρὸς τά, da es zu μέλη eines Adjectivs nicht bedarf, einfach zu streichen, als aus dem folgenden πρὸς τὴν irrthümlich heraufgenommen (s. Meiser 2 S. 239).

Eine Vertauschung zweier Verba in analogen Sätzen hat stattgefunden III 65, 3 (III 29) καὶ τὸ πρόσωπον αὐτοῦ (αὐτῷ) τὰς Ὥρας αὐτὰς ἐπικαθημένας ἔχει καὶ τὴν Πειθὼ τῷ στόματι (τοῖς ὄμμασι codd.) ὀρχεῖσθαι εἴποις ἄν. Ich lasse dahingestellt, ob τὰς Ὥρας αὐτὰς in einer Handschrift, das nicht unmöglich war, richtig ist, oder aus τὰς ἄλλας, das dafür die übrigen haben, etwas Brauchbares zu gewinnen ist (Meiser (2 S. 197) dachte an τὰς Ἁλίας die Nereiden), aber wenn dieser Vergleich allein stände, würde man ἐπικαθημένας vielleicht erträglich finden, da aber von der Πειθώ gleichzeitig ὀρχεῖσθαι ausgesagt ist, kann kein Zweifel sein, dass beide Verba ihre Plätze tauschen müssen καὶ τὸ πρόσωπον αὐτοῦ τὰς Ὥρας αὐτὰς ἐνορχουμένας ἔχει καὶ τὴν Πειθὼ τῷ στόματι ἐπικαθῆσθαι εἴποις ἄν, dies um so zuverlässiger im Hinblick auf die analogen Worte III 1, 3 (I 11) τὸ δὲ ὅλον πρόσωπον αὐτοῦ — ἐνορχεῖσθαι ταῖς παρειαῖς εἴποις ἂν τὰς Χάριτας τὸν Ὀρχομενὸν ἀπολιπούσας, und auf das, was von der Πειθώ I 38, 7 (IV 11) gesagt wird ὅσαι ταῖς ὁμιλίαις αὐτῆς Σειρῆνες ἐνίδρυντο — ἐπ' ἄκροις μοι δοκεῖ τοῖς χείλεσιν αὐτῆς ἐκάθισεν ἡ Πειθώ.

Eine solche Vertauschung verwandter Begriffe habe ich 1882 im Hermes xvii S. 595 auf lateinischem Gebiet empfohlen und bin noch der Meinung, dass es in Q. Cicero's *commentariolus petitionis* p. 34 Buech. heissen müsse *qui nequaquam sunt tam genere nobiles quam vitiis insignes*, nicht *tam genere insignes quam vitiis nobiles*, und bei Cicero *de divin.* ii 59, 121 *tot noctes dormimus neque ulla est fere qua non somniemus*, nicht *totas noctes somniamus neque ulla est fere qua non dormiamus*. Ein besondres Bedenken hat eine solche Annahme nicht: der Abschreiber schreibt nicht Wort für Wort, sondern nimmt einen Gedanken in den Sinn und schreibt aus dem Kopf.

Wie Vertauschung von Wörtern, hat auch Vertauschung auf einander folgender Sätze stattgefunden: ii 3, 16 (iv 18) in dem Brief Menanders an die Hetäre Glycera. ἐμοὶ γένοιτο, βασιλεῦ Πτολεμαῖε, τὸν Ἀττικὸν ἀεὶ στέφεσθαι κισσόν. ἐμοὶ γένοιτο χώματος καὶ τάφου πατρῴου τυχεῖν, καὶ τὸν ἐπ' ἐσχάρας ὑμνῆσαι κατ' ἔτος Διόνυσον, τὰς μυστηριώτιδας ἄγειν τελετάς, δραματουργεῖν τι καινὸν ταῖς ἐτησίοις θυμέλαις δρᾶμα γελῶντα καὶ χαίροντα καὶ ἀγωνιῶντα καὶ φοβούμενον καὶ νικῶντα. Es ist einleuchtend, dass der Wunsch nach heimathlichem Grabe χώματος καὶ τάφου πατρῴου τυχεῖν nicht könne in der Mitte stehen zwischen den zusammenhängenden Wünschen sich immer mit dem Attischen Epheu zu bekränzen und alljährlich den Dionysos am Opferaltar zu feiern; daher hat Meineke den Satz von dem heimathlichen Grabe mit dem Satz vom Attischen Epheu vertauscht, und damit eine untadelige Abfolge erzielt: ἐμοὶ γένοιτο, βασιλεῦ Πτολεμαῖε, χώματος καὶ τάφου πατρῴου τυχεῖν, ἐμοὶ γένοιτο τὸν Ἀττικὸν ἀεὶ στέφεσθαι κισσὸν καὶ τὸν ἐπ' ἐσχάρας ὑμνῆσαι κατ' ἔτος Διόνυσον usw. Aber es blieb ein Bedenken, nicht das, welches Meiser (2 S. 232) äussert, dass der Wunsch nach einem Grabe in der Heimath an das Ende der ganzen Reihe gehöre, was, wie sich zeigen wird, nicht richtig ist; aber man sieht nicht, wie es hat geschehen können, dass die beiden Sätze τὸν Ἀττικὸν ἀεὶ στέφεσθαι κισσόν und χώματος καὶ τάφου πατρῴου τυχεῖν, und nur auf diese beschränkt sich Meineke's Umstellung, in die falsche Ordnung geriethen. Das Vermisste wird erreicht, wenn wir den ganzen Satz ἐμοὶ γένοιτο, βασιλεῦ Πτολεμαῖε, τὸν Ἀττικὸν ἀεὶ στέφεσθαι κισσόν von der ersten Stelle an die zweite bringen und umgekehrt den ganzen Satz ἐμοὶ γένοιτο χώματος καὶ τάφου πατρῴου τυχεῖν von der zweiten Stelle an die erste setzen: ἐμοὶ γένοιτο χώματος καὶ τάφου πατρῴου τυχεῖν. ἐμοὶ γένοιτο, βασιλεῦ Πτολεμαῖε, τὸν Ἀττικὸν ἀεὶ στέφεσθαι κισσὸν καὶ τὸν ἐπ' ἐσχάρας ὑμνῆσαι κατ' ἔτος Διόνυσον, und was sich weiter von seiner alljährlichen Bethätigung in Athen daran anschliesst. So wird deutlich, dass der Abschreiber durch das zweimalige ἐμοὶ γένοιτο verführt den damit beginnenden zweiten Satz zuerst geschrieben und diesem den ersten ebenso anfangenden hat nachfolgen lassen. Auch das wird man nicht ver-

kennen, wie passend der zweiten Reihe seiner Wünsche die Anrede an den König Ptolemäus eingefügt ist. Was aber den ersten Satz anlangt, mit dem Wunsch nach einem heimathlichen Grabe, so ist nicht zu übersehen, dass er in engster Beziehung und im Gegensatz gedacht ist zu der vorangegangenen Zeichnung der Gefahren, die der Nil, so schön er ist, wie im Hinterhalt mit sich führt: ὁ δὲ Νεῖλος οὗτος καίπερ ὢν καλὸς ἀλλ' ἀποτεθηρίωται καὶ οὐκ ἔστιν οὐδὲ προσελθεῖν αὐτοῦ ταῖς δίναις ἐλλοχωμένου τοσούτοις κακοῖς: 'der Nil obwohl schön ist mit wilden Thieren erfüllt und man kann nicht einmal an seine Strudel herangehen, bei denen so viele Übel im Hinterhalt liegen.' In diesen will Menander nicht untergehen. 'Mir werde zu Theil in der Heimath ein Grab zu finden.'

Wenn III 56, 1 (III 20) in einer Handschrift steht Ἐπαίρεις σαυτὸν οὐδὲν δέον καὶ βαδίζεις ἴσα καὶ τύφου πλήρης εἶ, so erkennt man sofort, das doppelte καὶ ist in Schuld gewesen, dass der Satz καὶ τύφου πλήρης εἶ, der vor καὶ βαδίζεις stehen sollte, hinter diesen Satz gestellt ist.

Dagegen hege ich grosse Bedenken einer Umstellung zweier Sätze zuzustimmen, die Rudolph Hercher in seinen Text eingeführt und Schepers seiner Ausgabe angeeignet hat: I 18, 1 (I 21) ἀπήγγειλε γάρ μοι τοῦτο γειτόνων ὁ βέλτιστος Σωσίας οὗτος ἐκεῖνος [Σωσίας] ὁ τὸν χρηστὸν καὶ ἡδὺν γάρον ἔχων ἐκ τῶν λεπτοτέρων ἰχθύων οὓς ἐγκολπίζεται τῇ σαγήνῃ. ἔστι δὲ τῶν ἐπιεικῶς τὴν ἀλήθειαν τιμώντων καὶ οὐκ ἄν ποτε ἐκεῖνος εἰς ψευδηγορίαν ὠλίσθησεν. πόθεν οὖν, εἰπέ μοι, μουσικῆς σοι. Die Frage, wie man sich vorzustellen habe, dass die Umkehr der Abfolge eingetreten sei, beschäftigt einen so kühnen Kritiker nicht. Aber das Ergebniss selbst seines Verfahrens erregt Zweifel. Die Tilgung des Namens Σωσίας an zweiter Stelle, den Hercher in seinem Text nicht duldet, ist erst die Folge der vorgenommenen Umstellung, und οὗτος ἐκεῖνος erst auf diesem Wege an einen wenig geeigneten Platz gerathen. Prüft man dagegen die ursprüngliche Reihenfolge, wird man sich bald überzeugen, wieviel besser der überlieferte Gedankenfortschritt als der abgeänderte war: ἀπήγγειλε γάρ μοι τοῦτο γειτόνων ὁ βέλτιστος Σωσίας. ἔστι δὲ τῶν ἐπιεικῶς τὴν ἀλήθειαν τιμώντων καὶ οὐκ ἄν ποτε ἐκεῖνος εἰς ψευδηγορίαν ὠλίσθησεν. οὗτος ἐκεῖνος Σωσίας ὁ τὸν χρηστὸν καὶ ἡδὺν γάρον ἔχων ἐκ τῶν λεπτοτέρων ἰχθύων οὓς ἐγκολπίζεται τῇ σαγήνῃ. An die Angabe, dass die Nachricht, mit welcher der Brief eröffnet wird, Nachbar Sosias gebracht habe, reiht sich zunächst sehr passend die Versicherung, dass das ein wahrheitliebender Mann sei, der nicht irgend zu einer falschen Angabe abirren würde. Dann mit οὗτος ἐκεῖνος Σωσίας, ὁ τὸν κτλ 'das ist jener Sosias, der durch die Bereitung einer schmackhaften Brühe aus kleinen Fischen bekannt sei', die Anführung einer besondern zur Sache nicht gehörigen Notiz, welche die Person

dieses Sosias kenntlich machen soll. Alsdann wird mit πόθεν οὖν, εἰπέ μοι — zur Hauptsache zurückgekehrt. Was wäre an diesem Gange der Erzählung auszusetzen? Und vergleicht man noch III 3, 3 (I 13), wird sich die hiesige Verwendung von οὗτος ἐκεῖνος und Hinzufügung des Namens, wenn es dessen bedarf, noch besser rechtfertigen.

Lücken im Text sind wohl vorhanden, wie z. B. II 1, 3 (IV 16) hinter διαθήσει, wo der Zusammenhang unterbrochen ist, oder III 3, 1 (I 13), vielleicht auch I 18, 2 (I 21), aber häufiger haben die Interpreten ohne Noth Ausfall einzelner oder auch mehrerer Wörter angenommen, wie, ausser den früher angeführten, III 46, 3 (III 10) oder I 20, 2 (III 37). Doch will ich diese Frage nicht weiter verfolgen, sondern zum Schluss dieser skizzenhaften Bemerkungen noch ein Wort sagen über die Ausmerzungen vermeintlich interpolatorischer Zusätze; aber auch dieses Gebiet, das von erheblicher Ausdehnung ist, mit einiger Vollständigkeit zu behandeln ist nicht meine Absicht: nur einige auffällige Redewendungen, die Anlass zur Kürzung gegeben haben, möchte ich noch einer kurzen Betrachtung unterziehen.

Meinen Ausgang nehme ich von III 43, 4 (III 7) τὰ δὲ μετὰ ταῦτα ξήνας ἡμᾶς ὑστριχίσιν οὐκ ὀλίγαις οὐδ᾽ εὐαριθμήτοις, τέλος ἀγαγὼν εἰς τὸ δεσμωτήριον ἀπέθετο. In dieser Verbindung hat Cobet (*var. lect.* 2 p. 62) die Worte ὀλίγαις οὐδ᾽ ausgeschieden, um οὐκ εὐαριθμήτοις zu behalten, mit dem Bemerken *Attici exquisite* εὐαρίθμητος *ponunt pro* ὀλίγος. Das ist richtig, und nicht unbekannt, dass Plato z. B. mehr als einmal εὐαρίθμητος in diesem Sinne gebraucht hat. Die spätern Herausgeber sind Cobet nicht gefolgt, aber auch widerlegt hat ihn keiner. Und wer Meineke's Anmerkung zur Stelle einsieht, kann erkennen, wie wenig er den Ausdruck in seiner Eigenart zu würdigen wusste. Nun wäre es in der That nicht schwer, diese Zusammenstellung des Gleichbedeutenden durch ein paar naheliegende Beispiele zu rechtfertigen, wie III 30, 3 (II 27) τὰς πίονας καὶ εὐσάρκους; oder I 8, 3 (I 8) χαλεπὸν καὶ οὐ φορητόν; oder III 35, 1 (II 33) μάταια ἡμῖν καὶ ἀνήκοα τέθυται, oder die Verbindung der beiden Adjective mit οὐκ — οὐδέ durch I 33, 5 (IV 6) οὐκ ἐν σκώμμασιν οὐδὲ βλασφημίαις. Allein um richtig zu urtheilen, kommt Folgendes in Betracht. Die Verbindung 'nicht wenige und nicht leicht zu zählen' oder positiv ausgedrückt 'viele und unzählige' oder wie wir zu sagen pflegen 'unzählig viele' ist eine Ausdrucksweise, die von Homer angefangen durch die ganze Gräcität hindurchgegangen ist, die Lobeck zuerst zu dem Vers des Ajax (646) ὁ μακρὸς κἀναρίθμητος χρόνος mit einigen Beispielen belegt hat (vgl. auch den Nachtrag S. 407), zu denen ich andre, aus Plato und Aristoteles, 1873 im Rhein. Mus. XXVIII S. 183 ff. hinzufügen konnte, und habe zuletzt zu den ehemals arg missverstandenen Worten der Poetik des Aristoteles (c. 8 p. 1451 a 16)

πολλὰ καὶ ἄπειρα diesen Sprachgebrauch näher zu erläutern gesucht. Sollte nun, darf man fragen, οὐκ ὀλίγοι οὐδ᾽ εὐαρίθμητοι weniger echt und gut gesagt sein als πολλὰ καὶ ἀναρίθμητα, πολλοὶ ὥς εἶπεῖν καὶ ἀναρίθμητοι, πολλοὶ οἱ κίνδυνοι καὶ δυσεξαρίθμητοι (Polybius), ἐκ πολλῶν καὶ ἀμετρήτων μάλα μόχθων (Kaibel Epigr. 840)? Das Eigenthümliche aber liegt in der durch die Zusammenordnung der Synonymen bewirkten Steigerung des Begriffs der Vielheit, und dies Streben durch Verbindung des Verwandten zu steigern beschränkt sich nicht auf die Begriffe von Zahl und Vielheit, sondern findet in manchfaltiger Form (δολιχήν τε καὶ ἄσπετον οἶμον schreibt Apollonius Rhodius) und nicht bloss im Griechischen Anwendung.

Eine andre Betrachtung, die ich an das vorangestellte Beispiel knüpfen wollte, betrifft im Allgemeinen den Gebrauch der Paarung verwandter Begriffe, wofür oben ein paar dem fraglichen nahestehende Beispiele angeführt sind. Diese Besonderheit Alciphron's hat Meineke im *supplem. adnot.* (S. 174) besprochen; aber er hat nur eine kleine Auslese, untermischt mit Fremdartigem, gegeben. Eine vollständige Sammlung des Hierhergehörigen, wie ich sie versucht habe aber hier nicht mittheilen will, könnte leicht davon überzeugen, dass paarweise Zusammenordnung verwandter Begriffe, seien es Nomina oder Adjectiva, Verba oder Participia, eine der sichersten Stileigenthümlichkeiten dieses Schriftstellers ist. Daraus wird sich dann die Lehre ziehen lassen, dass selbst da, wo man vielleicht Grund hätte an einer Zusammenstellung sich zu stossen, man dem Schriftsteller nicht in seine Gewohnheit eingreifen und seine Liebhabereien eigenmächtig verkürzen darf, und dass es daher nicht begründet war, III 66, 3 (III 30) πανοῦργος ἦν καὶ σκαιός, III 69, 1 (III 33) ἀπωμόσατο καὶ ἀπελύσατο τὴν αἰτίαν, III 49, 1 (III 13) ὦ δαῖμον ὅς με κεκλήρωσαι καὶ εἴληχας mit Cobet σκαιός, ἀπελύσατο, κεκλήρωσαι als fälschliche Zusätze zu beseitigen, oder III 4, 3 (III 1) κατασοφίσασθαι καὶ παραλογίσασθαι das letztre mit Meineke aus dem Text zu weisen. Wer auch nur diese Beispiele betrachtet, wird einräumen, dass sie alle gleichartig sind und der Umstand, dass die eine Hälfte der Paare entbehrlich ist, nicht berechtigt sie zu spalten.

Es giebt aber noch eine andre Art von Verbindung der Verba, die Anstoss bereitet und Ausmerzungen veranlasst. Ich rechne dahin III 34, 3 (II 32). Ein Parasit Gnatho, der seine Ernährer eingebüsst hat und entschlossen ist, sich zur Arbeit zu wenden, bittet einen Landmann, ihn gegen Lohn auf seinem Acker zur Arbeit anzunehmen: ὥρα μοι μετανίστασθαι καὶ πονοῦντι ζῆν· δέχου δὴ οὖν με μισθωτὸν κατ᾽ ἀγρόν, πάντα ὑπομένειν ἀνεχόμενον ὑπὲρ τοῦ τὴν ἀπλήρωτον ἐμπλῆσαι γαστέρα. Die Worte ὑπομένειν ἀνεχόμενον sind nicht ohne Grund beanstandet worden: Hercher hat ὑπομένειν gestrichen und liest nur πάντα

ἀνεχόμενον. Andre haben, um ὑπομένειν zu behalten, für ἀνεχόμενον vorgeschlagen zu schreiben ἂν δεχόμενον oder ἂν ἑλόμενον. Meiser (S. 236) hat dagegen behauptet, die Überlieferung sei 'durchaus richtig', indem er auf III 28, 1 (II 25) πάντα ὑπομένειν οἷά τέ εἰμι verweist und anführt, ἀνέχεσθαι werde auch sonst mit Infinitiv verbunden, wie III 1, 1 (I 11), I 39, 1 (IV 14) und bei Lucian. Die Bemerkung ist richtig, trifft aber nicht den Punkt, um den es sich handelt. Die Verba ὑπομένειν und ἀνέχεσθαι sind zwei synonyme Verba, die in ein und demselben Satz mit einander wechseln, wie II 2, 8 (IV 17) ὁ μὲν νεανίσκος ὢν ἀνέχεται τὸν ὕστερον ἀντεραστὴν γέροντα, ὁ δὲ τὸν δικαιότερον οὐχ ὑπομένει; III 54, 3 (III 18) τὰς φορὰς τῶν πληγῶν ὑπομένων καὶ τὰς ἐκστροφὰς τῶν δακτύλων ἀνεχόμενος, und in verschiedenen Sätzen völlig gleichartige Verwendung finden, III 5, 3 (III 2) πλείους τῶν ἡδονῶν τοὺς προπηλακισμοὺς ὑπομένομεν; III 6, 2 (III 3) τὸ πρόσωπον τὰς ἐπαλλήλους πληγὰς οὐκ ἀνέχεται. Auch das haben beide gemein, dass sie mit einem Infinitiv verbunden werden, und wie es I 39, 1 heisst οὐδὲ τὰς φίλας ἰδεῖν γυναῖκας ἀνασχομένη, so III 3, 4 (I 13) ὤμοσα μήποτ' ὑπομεῖναι παρά τινα δανειστῶν ἐλθεῖν. Diese beiden Verba sind hier in eine solche Verbindung mit einander gebracht, dass das eine vom andern abhängig ist: wie wenn man etwa deutsch sagen wollte 'der ich alles auszuhalten ertrage.' Will man den Anstoss beseitigen, ist das einfachste Mittel ὑπομένειν zu streichen: denn πάντα ἀνεχόμενον ist richtig und vollkommen genügend. Aber schwerlich wird auch jemand einen plausibeln Anlass zu der Ergänzung anzugeben wissen. Ebenso wenig ist eine Nachlässigkeit des Schriftstellers darin zu erkennen, sondern in dem natürlichen Zug der Sprache geschieht es, dass ein Verbum ein andres verwandter Bedeutung nach sich zieht. Dies ergiebt sich unzweifelhaft aus dem thatsächlichen Vorkommen solcher Verbindung bei Schriftstellern verschiedener Art, griechischen wie römischen und noch andrer Sprachen. Schon 1872 habe ich in der Zeitschrift für oestr. Gymnasien S. 528 ff. aus Plato Beispiele gesammelt und zu erläutern versucht, der, wie er eine umständliche Redeweise liebt, auch reich an solchen Verbindungen ist, und habe später (1877) in einem kleinen Aufsatz zum *Dialogus* des Tacitus (in den *Comment. in honorem Mommseni*) auf Anlass dieser Schrift ausser griechischen besonders römische Satzbildungen dieser Art zusammengestellt, und bin zuletzt in einem Prooemium 1894/95 (opusc. II S. 154 f.) vom Valerius Maximus aus auf diese Eigenthümlichkeit zurückgekommen. Die an den verschiedenen Stellen gesammelten Beispiele lassen alle noch erhebliche Vermehrung zu; was ich aber hier nicht versuchen will. Mir genüge, um nicht ohne Beispiel zu reden, eine Stelle Platos aus dem Sophistes p. 267c ἆρ' οὐκ ἀγνοοῦντες . . σφόδρα

ἐπιχειροῦσιν πολλοὶ τὸ δοκοῦν σφίσιν τοῦτο ὡς ἐνὸν αὐτοῖς προθυμεῖσθαι φαίνεσθαι ποιεῖν, worin das von ἐπιχειροῦσιν abhängige προθυμεῖσθαι so überflüssig und störend ist, wie ὑπομένειν neben ἀνεχόμενον bei Alciphron und ist daher wie dieses auch als fremde Zuthat ausgeschieden worden. Wer den Gebrauch der beiden Verba ἐπιχειρεῖν und προθυμεῖσθαι bei Plato verfolgen will, kann sich leicht überzeugen, wie gern und oft sie periphrasierender Rede dienen, woher es gekommen ist, dass sie auch selbst in solche Verbindung gerathen sind.

Ich kehre zu Alciphron zurück und glaube noch eine analoge Satzform aufweisen zu können, die dann auch wieder zur Ausmerzung eines Wortes geführt hat: III 41 (II 39) schreibt ein Bauer an den andern, dass er seine Schafe geschoren und ihm die Schuren von den gesunden schicke: denn die räudigen habe er dem Hirten Pyrrias übergeben, sie zu gebrauchen wozu er wolle, πρὶν φθάσαι διαφθαρῆναι παντελῶς ὑπὸ τῆς νόσου. Cobet hat φθάσαι getilgt und Hercher es nicht aufgenommen. Zur Rechtfertigung des Überlieferten weist Meiser (I S. 243) darauf hin, dass φθάνειν bei Alciphron öfters mit Infinitiv verbunden werde. Aber damit scheint mir auch hier das Bedenken, das φθάσαι einflößt, nicht gehoben zu werden, das vielmehr darin gegeben ist, dass der Begriff des 'bevor' doppelt ausgedrückt ist. Denn φθάνειν hat, wie bekannt, den strengen Sinn 'etwas zuvor, vor einem andern, thun, einem andern zuvorkommen'; wie es auch Alciphron gebraucht hat, III 5, 3 (III 2) εἰ μὴ φθάσας ἀπεπήδησα, 'wenn ich nicht zuvorkommend abgesprungen wäre'; oder III 3, 4 (I 13) 'ich schwöre das nie wieder zu thun', μηδ' ἂν εἰ φθάνοιμι λιμῷ κατασκλῆναι, 'auch nicht wenn ich zuvorkäme vor Hunger zu verschmachten'; oder II 2, 5 (IV 17) ἵνα μηδεὶς φθάσῃ με γευσάμενος 'damit Niemand mir zuvorkäme es kostend' oder II 4, 17 (IV 19) οἶμαι δὲ καὶ σὲ φθήσεσθαι Πειραιόθεν ἐλθεῖν. So also auch hier πρὶν φθάσαι διαφθαρῆναι παντελῶς: 'er mag sie brauchen wozu er will, b e v o r sie z u v o r k o m m e n ganz zu Grunde zu gehen.' Will man den Überschwang nicht ertragen, bleibt nichts übrig als φθάσαι zu streichen und πρὶν διαφθαρῆναι zu lesen, das besagt, was gemeint ist. Man wird aber auch hier, bin ich des Glaubens, begreiflich finden, wie πρὶν das Verbum gleicher Bedeutung angezogen hat, während wie und woher φθάσαι von fremder Hand eingesetzt worden, kaum recht begreiflich wird. Wie leicht dagegen ein Wort ein verwandtes nach sich zieht, möge, wenn auch in andrer Satzform, eine Stelle Plato's zeigen, der Νόμ. XI p. 920 b schreibt τοὺς δὲ μὴ τοιούτους ἐπιτηδεύματά τε ἐπιτηδεύοντας ἃ προτροπὴν ἔχει τινὰ ἰσχυρὰν πρὸς τὸ προτρέπειν κακοὺς γίγνεσθαι, φυλακτέον μᾶλλον: 'die Beschäftigungen treiben, die einen starken Antrieb haben zum antreiben schlecht zu werden.' Man hat an προτροπὴν zu ändern versucht, schwerlich mit Recht. Soll der umständliche

Ausdruck nicht stehen, wird man προτρέπειν tilgen und die untadelige Verbindung προτροπὴν ἔχει τινὰ ἰσχυρὰν πρὸς τὸ κακοὺς γίγνεσθαι herstellen müssen. Wir werden aber auch hier, denke ich, das eine mit dem andern dem Stile Plato's belassen.

Noch eine Ausmerzung eines Verbums in eigenthümlichem Satzbau sei in der Kürze besprochen. Der Schluss von III 56, 2 (III 20) lautet in der Vulgata πέπαυσο, κατάβαλε τὴν ἀλαζονείαν, τρισάθλιε, ἤ ἀνάγκη σε τῆς οἰκίας γυμνὸν θύραζε ἐν ἀκαρεῖ χρόνου ἐκβληθέντα ἐκπεσεῖν. Davon weichen die Handschriften darin ab, dass eine (Γ) γυμνὸν τῆς οἰκίας, zwei ἐκβληθέντα mit übergeschriebenem ῆναι (also corrigiert ἐκβληθῆναι) mit Auslassung von ἐκπεσεῖν schreiben. In der hergebrachten Fassung hat Cobet τῆς οἰκίας und ἐκβληθέντα ausgeschieden und Hercher ist ihm darin beigetreten, der nur die Worte ἀνάγκη σε γυμνὸν θύραζε ἐν ἀκαρεῖ χρόνου ἐκπεσεῖν im Texte beibehält, ebenso Schepers, der die Zuthaten durch Klammern auszeichnet. Zur Unterstützung seiner Annahme hat Cobet an den Vers des Aristophanes (Plut. 244) erinnert, der so lautet:

γυμνὸς θύραζ' ἐξέπεσον ἐν ἀκαρεῖ χρόνου.

Die Vergleichung des Verses zeigt so viel, dass ἐκπεσεῖν, das eine Handschrift des Alciphron überliefert, nicht entbehrt werden kann, und Meiser daher, wie ich glaube, im Unrecht war, wenn er (2 S. 187) ἐκβληθῆναι (die corrigierte Fassung) für richtig hielt und ἐκπεσεῖν für den interpolatorischen Zusatz. Die Hauptfrage in meinen Augen ist, wie ἐκβληθέντα ἐκπεσεῖν, Participium und Infinitiv, zu einander stehen, und da auch nach Ausscheidung der von Cobet verworfenen Worte der Vers des Aristophanes nicht hergestellt ist, so ergiebt sich, dass Alciphron den Vers hat benutzen, nicht wörtlich citieren wollen. Man darf also unbekümmert um den Vers prüfen, was für Alciphron gerathen oder was unerträglich war. Mit der Zusammenstellung von Participium und Infinitiv kann man in der äussern Form vergleichen, was III 59, 4 (III 23) in der Erzählung vom Traum des Parasiten gesagt wird εἶτα μέλλοντα ψαύειν τῶν πυλῶν αἷς αἱ Ὧραι ἐφεστᾶσι κεραυνῷ βληθέντα πεσεῖν, aber vielleicht noch nützlicher für unsern Zweck ist III 7, 2 (III 4) 'wenn das nicht geschehen wäre, οὐδὲν ἂν ἐκώλυσεν ἀνεπαισθήτῳ με τῷ θανάτῳ διαφθαρέντα ἀπολωλέναι, 'hätte nichts gehindert, dass ich von dem unempfindlichen Tod vernichtet zu Grunde gegangen wäre.' Denn διαφθαρέντα ἀπολωλέναι stehen nicht anders zu einander, als ἐκβληθέντα ἐκπεσεῖν, und auch das gewinnen wir aus den Beispielen, dem letzten besonders, dass wie hier mit dem Participium sich die nähere Bestimmung verbindet, τῷ θανάτῳ διαφθαρέντα, τῷ κεραυνῷ βληθέντα, so auch θύραζε ἐν ἀκαρεῖ χρόνου mit ἐκβληθέντα verbunden ist, und es also kein leerer Pleonasmus ist. Dazu sei noch bemerkt (was Meineke übersah), dass nichts gewöhnlicher ist als dass zu den mit ἐκ componierten

Verben θύραζε gefügt wird, wie in Aristophanes' Rittern (607) es sogar von den Krebsen heisst εἴ τις ἐξέρποι θύραζε, und nichts andres bedeutet als 'heraus', dies ganz so wie lateinisch *foras exire* und ähnliches häufig ist. Zweifelhaft bleibt, wie über die Worte τῆς οἰκίας γυμνόν zu urtheilen sei, die so verbunden werden konnten, wie III 59, 4 (III 23) γυμνὸν πάσης ἐσθῆτος, für die aber auch eine andre Möglichkeit sich bietet, dass, wie θύραζε ἐν ἀκαρεῖ χρόνου ἐκβληθέντα zusammengehen, ebenso τῆς οἰκίας ἐκπεσεῖν im Gedanken verbunden sind, γυμνὸν aber noch zu θύραζε ἐκβληθέντα hinzugerechnet werde: auf die Umstellung einer Handschrift γυμνὸν τῆς οἰκίας ist wohl kein Werth zu legen. Doch wie dem sei, dass ἐκβληθέντα ἐκπεσεῖν in dieser Verbindung unantastbar seien, dafür glaube ich noch eine unverächtliche Stütze zu gewinnen aus einem Livianischen Sprachgebrauch, den ich in dem Prooemium 1890 (opusc. I p. 448f.) besprochen habe: zur Rechtfertigung des oft und viel angefochtenen *profectus castra movit* bei Livius konnte auf analoge Ausdrucksweisen hingewiesen werden, in denen Participium und Verbum finitum von gleicher oder verwandter Bedeutung sind, wie *quem haud secus quam puerum conscribendis fallacibus condicionibus pacis frustratus elusisset* (denn was kann ähnlicher sein als *frustrari* und *eludere*?) oder *consiliis diligentiaque nostra celeriter de manibus audacissimorum civium delapsa arma ipsa ceciderunt* (bei Cicero), und ähnlich *complexa continet, elapsum excidit.* Dass die Participia Deponentia sind, wird der Vergleichung nicht entgegenstehen. Das aber ist noch zu beachten, dass auch hier mit dem Participium die nähere Bestimmung verknüpft ist, die der Veranschaulichung des Hergangs dienen soll.

Participia zu dem Verbum finitum gefügt, in andern Satzformen als dem besprochenen Beispiel, sind auch sonst oft, weil überflüssig oder aus andern Gründen von den Kritikern ausgemerzt worden, und es eröffnet sich hier ein umfangreiches über Alciphron weit hinausreichendes Gebiet spinöser Forschung, das ich für jetzt nicht betreten will.

I.

Bauernbrief III 40 (II 38).

Ein Bauer erzählt einem andern: 'ich habe meinen Sohn in die Stadt geschickt Holz und Gerste zu verkaufen, indem ich ihn ermahnte am selben Tag mit dem Geld zurückzukommen. Es ist aber ein Zorn ich weiss nicht von welchem Dämon in ihn gefahren und hat ihn ganz verwandelt und ausser sich gebracht. Nachdem er nämlich einen dieser Rasenden gesehen, die man wegen ihrer Raserei Hunde zu nennen

pflegt, hat er mit seiner Nachahmung den Ahnherrn der Schlechten überboten.' Es schliesst sich weiter an eine Zeichnung dieses neuen Kynikers. 'Es ist ein Schaustück zu sehen, abschreckend und furchterregend, das struppige Haar aufwerfend, den Blick unverschämt, halbnackt in seinem schäbigen Mantel, den Brodsack angeheftet, einen Knüttel aus Birnbaumholz in den Händen, unbeschuht, schmutzig, nichts thuend, Acker und uns seine Eltern nicht kennend sondern verleugnend, indem er behauptet, alles werde durch die Natur, und die Mischung der Elemente sei die Ursache des Werdens, nicht die Väter. Man sieht aber, dass er auch das Geld verachtet und den Landbau hasst, aber auch an der Schande ist ihm nichts gelegen und hat die Scham aus dem Gesicht gewischt' usw. Soweit schien es mir nöthig den Inhalt des Briefes zu bezeichnen. Über die ersten Sätze desselben sei nur folgendes in der Kürze bemerkt. In dem ersten ἐγὼ μὲν τὸν παῖδα ἀποδόσθαι εἰς ἄστυ ξύλα καὶ κριθὰς ἀπέπεμψα hat Cobet sich an ἀποδόσθαι ἀπέπεμψα gestossen und schreibt (*var. lect.* 2 S. 61) '*pro* ἀποδωσόμενον, *melius etiam* πωλήσοντα.' Das Verbum ἀποδόσθαι im Sinne von verkaufen findet sich auch sonst in diesen Briefen, wie I 3, 2 (I 3) ὄψον ἀποδόσθαι βουληθείς; I 9, 1 (I 9) ἐπὶ λεπτῶν κερμάτων ἀποδίδοσθαι καὶ ὠνεῖσθαι τὰ ἐπιτήδεια. Was aber den von ἀπέπεμψα abhängigen Infinitiv betrifft, so kann eine vergleichende Zusammenstellung wohl zeigen, dass es demselben bei Alciphron nicht durchaus an Analogie fehlt: I 28, 1 (II 7) με ἥκειν ὡς ἑαυτὴν μετέπεμψε γυνή (vgl. III 65, 2), woran Cobet auch Anstoss nahm; III 18, 1 (II 15) ἥκειν σε παρακαλῶ; III 54, 4 (III 18) ἀφῆκα τοῖς ἐναγέσι λαμβάνειν; III 63, 1 (III 27) ἔδοσαν Ἀσφαλίωνι κομίζειν cf. III 57, 1; III 73, 2 (II 29) μεταδίδωμι καὶ σοὶ δύο ἔχειν; III 53, 4 (III 17) χάρισμα δοὺς ἔχειν; III 41, 1 (II 39) τῷ ποιμένι παρέδωκα χρῆσθαι. In all diesen Beispielen ist nichts auffälliges, aber man sieht doch in welche Kategorie auch ἀπέπεμψα ἀποδόσθαι gehört. Ebenso mit εἶναι: in unserm Brief 4 ἀθῴους εἶναι τιμωρίας ἀπέλιπον, rieth Cobet εἶναι zu tilgen, aber es ist kein andres εἶναι als III 3, 4 (I 13) τῇ γαμετῇ κόσμον εἶναι περιαυχένιον ἐπεποιήκειν. Bedenklicher sind folgende Infinitive, die daher meist der Kritik verfallen sind, III 4, 1 (III 1) ὥρα σοι μοχλοῦ καὶ καλῳδίου ἀπάγξασθαι wird ἀπάγξασθαι von Meineke und Schepers als fälschlicher Zusatz beseitigt; wenn es aber gleich weiter heisst 2 τὸν γνώμονα τρέψομεν ἐκεῖσε νεύειν, sollte νεύειν anders gedacht sein? III 46, 1 (III 10) ἐγὼ δὲ παραληφθεὶς ἐπὶ δεῖπνον τέρπειν ὠρχούμην τὸν κόρδακα wird τέρπειν von Cobet und nach ihm von Hercher und Schepers gestrichen, aber irre ich nicht, wird, wenn es fehlt, für den Gedanken etwas vermisst (cfr. III 18, 2); II 4, 16 (IV 19) καὶ κάθαρσίν τινα δεῖ προτελέσαι τὴν γυναῖκα καὶ παρασκευάσαι τινὰ ζῷα ἱερεῦσαι καὶ λιβανωτόν hat Meineke ἱερεῦσαι verdächtigt und Schepers eingeklammert; verstanden

aber ist *animalia quaedam parare mactanda*, während λιβανωτὸν und das folgende nur an παρασκευάσαι hängt.

Den folgenden Satz χόλος δὲ ἐμπεσὼν ἐξ ὅτου δαιμόνων εἰς αὐτὸν οὐκ ἔχω λέγειν, ὅλον παρήμειψε hat Cobet richtig zu stellen gesucht mit der Bemerkung *emenda* ἐξ ὁτουδή, *quo facto apparet* οὐκ ἔχω λέγειν *insiticia esse*, und hat Hercher, der nur das gleichbedeutende ὁτουοῦν schreibt, und Schepers überzeugt. Soviel ist einleuchtend, dass, wenn ὁτουδή oder ὁτουοῦν geschrieben wird, das die Unbestimmtheit ausdrückt, *ex quocumque daemonum*, 'von welchem Dämon immer,' οὐκ ἔχω λέγειν nicht bleiben kann. Allein da dies überliefert ist und gutes Griechisch ist, sollte es nicht vielmehr dafür bürgen, dass ὁτουδή, ὁτουοῦν nicht geschrieben war, sondern ἐξ ὅτου δαιμόνων οὐκ ἔχω λέγειν, und dass für den einzigen Anstoss in der Wortstellung des εἰς αὐτόν eine andre Erledigung gesucht werden müsste? Meiser (S. 241) empfahl die Umstellung χόλος δὲ ἐμπεσὼν δαιμόνων εἰς αὐτόν (οὐκ ἔχω λέγειν ἐξ ὅτου). Aber zu geschweigen, dass der Hergang der Verderbniss nicht genügend aufgeklärt ist, weder ἐξ noch ὅτου will mit dem vorangegangenen δαιμόνων sich reimen. Der Ausdruck, wie ihn die Handschriften geben, ist besser: χόλος δὲ ἐμπεσὼν ἐξ ὅτου δαιμόνων οὐκ ἔχω λέγειν, und wenn das hinter δαιμόνων eingefügte εἰς αὐτόν da nicht stehen kann, so setze man es hinter ἐμπεσών. Eine Frage der Wortstellung ist es allein, auf die Antwort gesucht werden muss, aber nicht so, dass schlechter wird, was gut oder besser war. In Wahrheit aber bekenne ich, dass die Wortstellung, wie sie überliefert ist, gar nicht tadelnswerth erscheint, bei der das Verständniss nicht leidet und der Nachdruck auf die Worte fällt, die den Ton haben: auch steht dahin ob Cobet und Hercher diesen Anstoss genommen haben: sie äussern es wenigstens nicht. Dass man aber nicht glaubt, mit dieser Wortfolge werde dem Alciphron zugetraut, was ihm fremdartig, sei ausser dem eben vorangegangenen Satz τὸν παῖδα ἀποδόσθαι εἰς ἄστυ ξύλα καὶ κριθὰς ἀπέπεμψα, in welchem εἰς ἄστυ zwischen eng zusammengehöriges eingefügt ist, noch erwähnt I 13, 1 (I 16) ἔρως με οὐκ ἐᾷ παρεμπεσὼν ὑπὸ τοῦ λογισμοῦ κυβερνᾶσθαι, II 4, 15 (IV 19) καὶ γὰρ ἔχω τινὰ νεωστὶ γυναῖκα ἀπὸ Φρυγίας ἥκουσαν, wo man Umstellung versucht hat; I 37, 4 (IV 10) τὴν Νέμεσιν δεῖν αὐτὸν ὁρᾶν εἰ οὕτως ἐμὲ περιόψεται ἐρῶσαν αὐτοῦ; und viel andres und auffälligeres liesse sich anführen.

Dies beiläufig. Der Satz, auf den es mir vornehmlich ankommt, lautet bei Meineke so: θεασάμενος γὰρ ἕνα τουτωνὶ τῶν μεμηνότων, οὓς διὰ τὸ μανιῶδες πάθος κύνας ἀποκαλεῖν εἰώθασιν, ὑπερέβαλε τῇ μιμήσει τῶν κακῶν τὸν ἀρχηγέτην. Man erkennt leicht, wie gut die Bezeichnung τουτωνὶ τῶν μεμηνότων von den Worten τὸ μανιῶδες πάθος aufgenommen

und fortgeführt wird: 'einen der Rasenden, die wegen des rasenden Affects ihren Namen haben', und μαίνεσθαι, μανία wird auch sonst von den Kynikern ausgesagt, wie z. B. Diog. Laert. vi 3, 1. Nicht ebenso deutlich ist, wie daraus die Benennung κύων, κύνες ihren Anlass genommen habe, obwohl die Satzform dies erwarten lässt. Die griechischen Interpreten des Aristoteles, die mit der Herleitung des Namens der verschiedenen Secten sich befassen, gehen für die Κυνικοί von der Natur und den Eigenschaften des Hundes aus, die sie auf die Lebensweise und die philosophischen Ansichten der Κυνικοί so gut es geht übertragen: so schreibt Philoponus im prooem. zu Aristoteles Kategorien (vol. xiii p. 1 S. 2) οἱ δὲ Κυνικοὶ οὕτως ἐκαλοῦντο διὰ τὸ παρρησιαστικὸν καὶ ἐλεγκτικόν· καὶ γὰρ τὸν κύνα φασὶν ἔχειν τι φιλόσοφον καὶ διακριτικόν. ὑλακτεῖ μὲν γὰρ τοῖς ἀλλοτρίοις, προσσαίνει δὲ τοῖς οἰκείοις. οὕτω καὶ οὗτοι κτλ. Elias gleichfalls im Prooem. zu den Kategorien (xviii p. 1 S. 111) zählt vier Gründe auf für ihre Benennung, alle von den Hunden entlehnt, διὰ τὸ ἀδιάφορον τοῦ ζῴου, ὅτι ἀναιδὲς ζῷον ὁ κύων, ὅτι φρουρητικόν —, ὅτι διακριτικόν —, welche Eigenschaften nicht immer ganz leicht auf die Hundephilosophen und ihre Anschauungen angewendet werden. Darauf geht auch bei Diogenes Laert. vi 2, 60 im Leben des Diogenes unter anderm die Antwort desselben auf die Frage Alexanders τί ποιῶν κύων καλεῖται, die so lautet τοὺς μὲν διδόντας σαίνων, τοὺς δὲ μὴ διδόντας ὑλακτῶν, τοὺς δὲ πονηροὺς δάκνων. Um so mehr möchte man auch an unsrer Stelle einen greifbaren Grund für die Bezeichnung κύνες erwarten. Sehen wir nun von Meineke's Text auf die ehemals hergebrachte Fassung des fraglichen Satzes, so zeigt sich, dass er zwei Wörter ausgeschieden hat, die, wie er anmerkt, *post* πάθος *codd. addunt*, τὴν λύτταν. Die verbreitete Form war τουτωνὶ τῶν μεμηνότων, οὓς διὰ τὸ μανιῶδες πάθος τὴν λύτταν κύνας ἀποκαλεῖν εἰώθασιν. Stephan Bergler (Lips. 1715), ein verständiger und um Alciphron verdienter Kritiker und Erklärer, war es zuerst, der zu τὴν λύτταν die Bemerkung machte *videtur superfluum et aliunde irrepsisse*, und J. A. Wagner (Lips. 1798 tom. i. ii), ihm folgend, schloss τὴν λύτταν in seinem Text in Klammern, indem er in Bergler's Anm. ein *alterutrum* einschob zum deutlichen Beweis, dass er eines von den beiden Ausdrücken τὸ μανιῶδες πάθος oder τὴν λύτταν für überflüssig hielt. Und dabei ist es geblieben: Meineke und Hercher wiesen die Worte aus dem Text; der neueste Herausgeber, Schepers, setzte λύτταν, diese Form ohne Artikel in Klammern, mit der Bemerkung, dass die Wiener Handschrift (*B*) λυττάναν habe[1]. Nun ist zwar bekannt, dass λύττα ganz allgemein die Raserei be-

[1] Meiser (S. 242) hat zu τουτωνὶ τῶν μεμηνότων] aus Lucian angeführt: de salt. 6 μεμηνότος ἀνθρώπου abdic. 30 λυττᾶν καὶ μεμηνέναι. Hermot. 86 τοὺς λυττῶντας τῶν κυνῶν, aber über τὴν λύτταν bemerkt er nichts.

zeichnen kann und mit μανία verbunden wird oder als synonym wechselt, wie es z. B. Ilias IX 238 heisst

μαίνεται ἐκπάγλως πίσυνος Διὶ οὐδέ τι τίει
ἀνέρας οὐδὲ θεούς· κρατερὴ δὲ ἑ λύσσα δέδυκεν,

oder bei Plato Νόμ. VIII 839 a λύττης δὲ ἐρωτικῆς καὶ μανίας. Auch Libanius I p. 205, 4 Foerst. schreibt ζῶντα δὲ ἐν λύσσῃ τῇ κατ' ἐμοῦ ἐλέγχων ἀπήλλαξεν, ὥστε ἐκεῖνον ταπεινωθέντα μηκέτ' εἶναι ἐν τοσαύτῃ μανίᾳ. Wenn also λύττα in dieser allgemeinen Bedeutung verstanden ward, so konnte es wohl scheinen, dass es neben μανιῶδες πάθος überflüssig sei und besser entbehrt werde. Es ist aber nicht minder bekannt, dass λύττα einen specielleren Sinn hat und das specifische Wort ist für die Hundswuth. Dafür mögen, da ja, wie man sieht, an das bekannte nicht immer gedacht wird, ein paar Belege angeführt werden. Ilias VIII 299 antwortet Teukros auf Agamemnons Belobigung seiner Tapferkeit mit den Worten

ὀκτὼ δὴ προέηκα τανυγλώχινας ὀϊστούς,
πάντες δ' ἐν χροῒ πῆχθεν ἀρηϊθόων αἰζηῶν·
τοῦτον δ' οὐ δύναμαι βαλέειν κύνα λυσσητῆρα,

den Hector als den rasenden Hund bezeichnend, Hund mit der üblichen Verachtung, tollwüthig (λυσσητῆρα) als den thatkräftigen und gefahrvollen. Den Vers hat auch Elias a. a. O. angeführt, aber ohne etwas daraus zu gewinnen. Plutarch aber *Quaest. conviv.* VIII p. 732 a b (Bernard. IV p. 345) macht von den Worten Gebrauch zu dem Beweise, dass nach Homer die Wasserscheu bei Hunden nicht anders sei als die λύσσα bei Menschen: οὐδὲ τὴν ἐλεφαντίασιν οἴομαι σφοδρότητα τῶν ψωρικῶν τινος τούτων οὖσαν οὐδὲ τὸν ὑδροφόβαν τῶν στομαχικῶν ἢ τῶν μελαγχολικῶν· καίτοι τοῦτό γε θαυμαστόν, εἰ μηδ' Ὅμηρος ἀγνοῶν ἐλάνθανεν ὑμᾶς· τὸν γὰρ λυσσητῆρα κύνα δῆλός ἐστιν ἀπὸ τοῦ πάθους τούτου προσαγορεύων ἀφ' οὗ καὶ ἄνθρωποι λυσσᾶν λέγονται. Einen ähnlichen Gedanken hat Plutarch in der Schrift *de sollertia animalium* p. 963 d (Bernard. VI p. 23) geäussert, dass die λύττα bei den Hunden ein Zeugniss dafür sei, dass sie Denken und Erinnern besässen, dessen Verwirrung die λύττα bei Hunden wie bei Menschen erzeuge, οὔκουν οὐδὲ παραπαῖον ἢ παραφρονοῦν ἢ μαινόμενον, ᾧ μὴ τὸ φρονεῖν καὶ διανοεῖσθαι καὶ λογίζεσθαι κατὰ φύσιν ὑπῆρχεν· οὐ γάρ ἐστιν ἐν πάθει γενέσθαι μὴ κεκτημένον δύναμιν, ἧς τὸ πάθος ἢ στέρησις ἢ πήρωσις ἤ τις ἄλλη κάκωσις ἦν. ἀλλὰ μὴν ἐντετύχηκάς γε λυττώσαις κυσίν, ἐγὼ δὲ καὶ ἵπποις· ἀρκεῖ δὲ τὸ τῶν κυνῶν, ὃ ἀναμφισβήτητόν ἐστι καὶ μαρτυρεῖ λόγον ἔχειν καὶ διάνοιαν οὐ φαύλην τὸ ζῷον, ἧς ταραττομένης καὶ συγχεομένης ἡ λεγομένη λύττα καὶ μανία πάθος ἐστίν . . . οὕτως ὁ τοὺς λυττῶντας κύνας ἄλλο τι πεπονθέναι νομίζων ἀλλ' οὐχὶ τῷ φρονεῖν πεφυκότι καὶ λογίζεσθαι καὶ μνημονεύειν ἀναπεπλησμένους ταραχῆς καὶ παραπεπαικότας ἀγνοεῖν τὰ φίλτατα πρόσωπα . . . παρορᾶν τὸ φαινό-

μένον ἔοικεν. Aus dieser Stelle ergiebt sich sowohl, dass λυττᾶν recht eigentlich von den Hunden gesagt wird, als auch wie passend die λύττα ein μανιῶδες πάθος genannt werden konnte. Den Sprachgebrauch bezeugen auch folgende Stellen: Xenophon Anabas. v 7, 26 ἠδίκουν μὲν οὐδέν, ἔδεισαν δὲ μὴ λύττα τις ὥσπερ κυσὶν ἡμῖν ἐμπεπτώκοι, und Lucian Hermotim. 86 (i p. 209, 11 Bekk.) φιλοσόφῳ δὲ ἐς τὸ λοιπὸν κἂν ἄκων ποτὲ ἐν ὁδῷ βαδίζων ἐντύχω, οὕτως ἐκτραπήσομαι καὶ περιστήσομαι ὥσπερ τοὺς λυττῶντας τῶν κυνῶν. Von besondrem Interesse sind zwei Zeugnisse des Pausanias. der viii 19, 3 von der Quelle Ἄλυσσος in Arkadien erzählt, dass sie den von einem wüthenden Hunde Verletzten heilen könne: ὃς δ᾽ ἂν ὑπὸ κυνὸς κατασχέτου λύσσῃ ἤτοι ἕλκος ἢ καὶ ἄλλως κίνδυνον εὕρηται, τὸ ὕδωρ οἱ πίνοντι ἴαμα, καὶ Ἄλυσσον τοῦδε ἕνεκα ὀνομάζουσι τὴν πηγήν; und ix 2, 4 über den von seinen Hunden zerrissenen Aktäon nach Erwähnung andrer Versionen seine Meinung dahin abgiebt, dass die Hunde von der λύσσα ergriffen ihren Herrn nicht erkannt hätten: ἐγὼ δὲ ἄνευ θεοῦ πείθομαι νόσον λύσσαν τοῦ Ἀκταίωνος ἐπιλαβεῖν τοὺς κύνας· μανέντες δὲ καὶ οὐ διαγινώσκοντες διαφορήσειν ἔμελλον πάντα τινὰ ὅτῳ περιτύχοιεν. Im Leben des Polemo bei Diogenes Laertius iv 3, 4 wird von diesem zum Beweise seiner philosophischen Standhaftigkeit erzählt, κυνὸς γοῦν λυττῶντος καὶ τὴν ἰγνύαν διασπάσαντος μόνον μὴ ὠχριᾶσαι. Ein werthvolles Zeugniss für unsre Frage giebt Athenaeus iii p. 99 e πρὸς ταῦτα ὁ Οὐλπιανός πως ἡδέως γελάσας ἀλλὰ μὴ βαΰζε, εἶπεν, ὦ ἑταῖρε, μηδὲ ἀγριαίνου τὴν κυνικὴν προβαλλόμενος λύσσαν τῶν ὑπὸ κύνα οὐσῶν ἡμερῶν δέον αἰκάλλειν μᾶλλον καὶ προσσαίνειν τοῖς συνδείπνοις, μή καί τινα Κυνοφόντιν ἑορτὴν ποιησώμεθα ἀντὶ τῆς παρ᾽ Ἀργείοις ἐπιτελουμένης. So nämlich lässt er den Οὐλπιανός dem Κύνουλκος dem Κυνικός antworten, spielend mit der Hundswuth (κυνικὴ λύσσα) und dem Hundsstern (τῶν ὑπὸ κύνα ἡμερῶν) und dem Fest des Hundemordes; auch προσσαίνειν geht die Hunde an. Selbst die Nachricht über Lucian's Tod bei Suidas τελευτῆσαι λόγος ὑπὸ κυνῶν, ἐπεὶ κατὰ τῆς ἀληθείας ἐλύττησεν bringt das λυττᾶν in eine gewisse Beziehung zu den Hunden.

Fügen wir das verworfene λύτταν in unsere Stelle wieder ein, so ist der Mangel, den wir empfanden, gedeckt und der Anlass für die Benennung 'Hunde' deutlich bezeichnet. Sollte es nun nicht wahrscheinlicher sein, der Schriftsteller habe selbst durch diesen Zusatz seinem Gedanken Klarheit verliehen, als dass von fremder Hand das Wort eingesetzt worden, sei es zum Überfluss neben μανιῶδες πάθος oder in richtiger Schätzung des Zusammenhangs, die wir dem Autor versagen? Die ehemals verbreitete Lesung war τὴν λύτταν, die Wiener Handschrift B, die allein in Frage kommt, giebt, wie bemerkt, λυττάναν (wohl nur irrthümliche Dittographie für λύτταν) aber ohne Artikel. Es

lässt sich wie ich glaube nicht bestreiten, dass auch διὰ τὸ μανιῶδες πάθος, τὴν λύτταν richtig geschrieben werden konnte; dennoch halte ich dafür, dass διὰ τὸ μανιῶδες πάθος λύτταν, wie es das besser bezeugte ist, auch stilistisch angemessener sei: zu erklären aber ist so, dass an die umschreibende Bezeichnung μανιῶδες πάθος sich λύτταν nach Art eines nomen proprium angesetzt habe: 'die wegen der rasenden Affection Hundswuth Hunde genannt worden seien'. Ich nehme einen Ausdruck an, ungefähr wie I 23, 2 (III 40) der Parasit, der eine wärmende Unterkunft sucht und sie von seines Gleichen besetzt fand οὐδὲ ἐκεῖσε συνεχώρουν οἱ τῶν ὁμοτέχνων περὶ ταῦτα ἀλινδούμενοι hinzufügt καὶ γὰρ αὐτοὺς ἡ καραπληςία θεὸς ἠνώχλει Πενία. Denn wenn man auch ohne den zugefügten Namen Πενία verstehen konnte, welche Göttin gemeint sei, so ist doch Πενία nicht mit Cobet für ein Emblem zu halten. Analoge Satzform giebt u. a. auch Plato im Phaedrus 246e ὁ μέγας ἡγεμὼν ἐν οὐρανῷ Ζεύς, oder ohne nomen proprium ebenda 247c ψυχῆς κυβερνήτῃ μόνῳ θεατὴ νῷ.

II.

Fischerbrief I 8 (I 8).

In diesem Brief wendet sich ein Fischer an seine Frau, die ihm rathen soll: 'die im Entschluss schwankenden', schreibt er, 'erwarten von den Wohlwollenden Entscheidung.' 'Und ich', fährt er fort, 'nachdem ich viel zu den Lüften geredet (denn nicht einmal zu dir, Frau, wagte ich's) rede jetzt und bitte das bessere zu wählen und mir Rath zu ertheilen.' Da überliefert ist οὐδὲ γὰρ οὐδὲν πρὸς σὲ ἐθάρρουν, ὦ γύναι, das sprachlich nicht zu tadeln ist, *neque enim quicquam tibi*, aber dem beabsichtigten Gegensatz zwischen ταῖς αὔραις und πρὸς σὲ nicht entspricht 'zu den Lüften sprach ich: denn nicht einmal zu dir, geschweige zu andern, wagte ich's', so wird οὐδὲ γὰρ οὐδὲ πρὸς σέ, das dem Lucianischen Sprachgebrauch geläufig ist (vergl. opusc. I p. 217), dem Alciphron zu restituieren sein. Er entwickelt der Frau dann weiter, um was es sich handelt. 'Höre also wie es steht und in Bezug worauf du deine Meinung sagen sollst. Unsre Verhältnisse sind, wie du weisst, ganz und gar ohne Mittel und der Lebensbedarf sehr schmal: denn das Meer nährt nicht. Das Schiff nun, das du da siehst, das mit Rudern versehene und mit vielen Ruderern ausgerüstete, ist ein Korykisches Fahrzeug, und die Schaar von Leuten in ihm sind Seeräuber (λῃσταὶ δὲ θαλάττης, wie τοὺς τῆς θαλάττης ἐργάτας I 11, 2 u. I 4, 1, und λῃσταί sind nicht bloss Seeräuber, wie aus III 70, 5 zu entnehmen). Diese wollen mich als Theilhaber an ihrem Wagniss annehmen, indem sie grossen Ge-

winn versprechen. Nun bin ich zwar nach dem Gold, das sie ankündigen, und den Kleidern begierig, aber Menschenmörder zu werden, bringe ich nicht über mich und mit Blut zu besudeln die Hände, die das Meer von Kindheit bis her rein von Verbrechen bewahrt hat. Mit der Armuth verbunden zu leben ist beschwerlich und nicht zu ertragen. Drum erwäge du die Wahl: wohin du einmal neigst, Frau, dahin werde ich dir folgen: denn das Schwankende des Entschlusses pflegt der Rath der Freunde abzuschneiden.' Der Satz, der mich insbesondere beschäftigen wird, lautet in den Handschriften οὗτοί με κοινωνὸν ἐθέλουσι λαβεῖν τοῦ τολμήματος, πόρους ἐκ πόρων εὐμεγέθεις ὑπισχνούμενοι. Die Worte πόρους ἐκ πόρων εὐμεγέθεις haben mehrfach Anstoss gegeben und Abänderung erfahren. Blomfield hatte vorgeschlagen πόρους ἐξ ἀπόρων, dies entsprechend dem Vers des Aeschylus Prom. 59 δεινὸς γὰρ εὑρεῖν κἀξ ἀμηχάνων πόρον, wofür er πόρους zu schreiben rieth, und den vielen ähnlichen, die Blomfield zusammengestellt hat: aber so passend an mancher Stelle diese Ausdrucksweise πόρους ἐξ ἀπόρων ist, in unsrem Briefe ist sie wie G. Hermann zum Aeschylus u. a. bemerkt, nicht zu gebrauchen: es wäre seltsam, wenn die Seeräuber dem armen Fischer πόρους ἐξ ἀπόρων d. h. 'Mittel und Wege aus Schwierigem' versprochen hätten, die ihm vielmehr, wie das Folgende zeigt, grosse Reichthümer in Aussicht gestellt haben. Einen andren Weg schlug Meiser ein, der (S. 209) nach dem Geständniss des Fischers, dass er kein ἀνδροφόνος werden und die Hände nicht mit Blut beflecken wolle, vermuthet hat, dass πόρους ἐκ φόνων zu schreiben sei. Allein wenig wahrscheinlich, dünkt mich, ist es, dass die λῃσταί die in Aussicht gestellten Vortheile so direct und unverblümt als Ergebniss von Mordthaten hingestellt hätten, während umgekehrt der Fischer an sich mit dem Handwerk der Seeräuber bekannt genug sein konnte, um zu wissen, dass es dabei nicht ohne Blut abgehen würde. (Über die Verbindung mit den λῃσταί vgl. III 70, 5). Ich halte πόρους ἐκ πόρων für richtig, verstehe πόροι, welches, wie bemerkt, eigentlich die Mittel sind etwas zu erlangen, in dem Sinne wie III 70, 1 (III 34) οὐκ ἐκ δικαστηρίων οὐδὲ ἐκ τοῦ σείειν κατὰ ἀγορὰν ἀδίκους ἐπινοοῦντι πόρους, von den Gewinnen, die erlangt werden. Die Zusammenstellung aber πόρους ἐκ πόρων d. i. 'Gewinne aus (nach) Gewinnen' ergiebt als solche den Begriff der Fülle und Menge: wie um einige Beispiele des bekannten Gebrauchs anzuführen, Euripides in den Troades 605 δάκρυα τ' ἐκ δακρύων καταλείβεται ἀμετέροισι δόμοισιν; Iphig. Taur. 191 μόχθος δ' ἐκ μόχθων ᾄσσει; Sophocles Trachin. 27 λέχος γὰρ Ἡρακλεῖ ξυστᾶσ' ἀεί τιν' ἐκ φόβου φόβον τρέφω; Ilias XIX 290 ὥς μοι δέχεται κακὸν ἐκ κακοῦ αἰεί; Plutarch Pyrrh. 30, 2 ὁ δ' ἐλπίδας ἐξ ἐλπίδων ἀεὶ κυλίνδων. Nicht wesentlich anders ist solche Zusammen-

stellung der nomina, wenn sie nicht mit ἐκ sondern mit der Praeposition ἐπὶ verbunden sind: der Begriff der Menge wird auch so zum Ausdruck gebracht, nicht als Abfolge des einen aus (oder nach) dem andern, sondern als Zuwachs des einen zu dem andern. So ist nicht verschieden in den Troades 596 ἐπὶ δ' ἄλγεσιν ἄλγεα κεῖνται von dem vorhin angeführten δάκρυα ἐκ δακρύων, oder in der Taur. Iphigen. bald nach dem citierten Vers mit ἐκ 195 ἄλλαις δ' ἄλλα προσέβα χρυσέας ἀρνὸς μελάθροις ὀδύνα, φόνος δ' ἐπὶ φόνῳ, ἄχεά τ' ἄχεσιν; Androm. 475 ἄχθος τ' ἐπ' ἄχθει; Theocrit. xv 20 ἄπαν ῥύπον, ἔργον ἐπ' ἔργῳ. Auch Alciphron selbst III 8, 2 (III 5) καὶ πλείονα ἐπὶ πλείοσιν ἀποφερομένη. Es verlohnt nicht die Beispiele zu häufen, die überall zu finden sind. Das aber verdient bemerkt zu werden, dass auch noch andre Praepositionen zu demselben Zweck und andre Redeweisen zur Zusammenordnung der gleichen Nomina verwendet worden sind, aber immer wird der Sinn der Häufung empfunden. Ist auch andern Sprachen nicht fremd, und Goethe hat im Faust und sonst mit besondrer Liebhaberei diese Ausdrucksweise gepflegt: *Lied um Lieder anzustimmen*; *Stich um Stich*; *Fels auf Fels*; *Fest nach Fest*. Ich denke an πόρους ἐκ πόρων ist nicht zu rütteln. Schwieriger und bedenklicher ist es mit dem hinzugefügten Adjektiv εὐμεγέθεις fertig zu werden, an dem Meineke Anstoss nahm, weil das Epitheton nicht passend zu πόρους ἐκ πόρων, das denselben Sinn schon enthalte, hinzugefügt sei: er dachte anfänglich an eine Ergänzung, etwa in der Form πόρους ἐκ πόρων, ⟨μισθοὺς⟩ εὐμεγέθεις, liess diesen Gedanken aber später im *supplem. adn.* (S. 173) fallen und entschied sich dafür, dass εὐμεγέθεις fälschlicher Zusatz sei zur Erklärung der Bedeutung von πόρους ἐκ πόρων beigeschrieben. Und darin sind Meineke'n sowohl Hercher, der das Wort nicht mehr im Texte hat, als auch Schepers beigetreten, der es in Klammern geschlossen. Dass εὐμεγέθεις (ein Wort, das in diesen Briefen mehrfach wiederkehrt) von fremder Hand eingeschwärzt sei, ist nicht eben wahrscheinlich, darum, weil, wenn nur geschrieben stand πόρους ἐκ πόρων ὑπισχνούμενοι nichts vermisst wurde und zur Erläuterung des nicht unklaren und nicht ungebräuchlichen Ausdrucks kein Anlass war. Dennoch halte ich Meineke's Empfindung für berechtigt, dass das formelhafte πόρους ἐκ πόρων mit der dargelegten Bedeutung eine adjectivische Ergänzung nicht vertrage. Man wird gewiss immer wieder darauf zurückkommen, dass das so überlieferte, wenn auch ungewöhnlich, zu dulden sei. Aber was man zur Unterstützung beibringen kann, wie der angeführte Vers der Trachinierinnen ἀεί τιν' ἐκ φόβου φόβον τρέφω oder Euripides Heracles 1084 τάχα φόνον ἕτερον ἐπὶ φόνῳ βαλών (vgl. Aesch. Choeph. 391) erweist sich bei näherer Prüfung als zu speciell in Sinn

und Ausdruck, während grade die Verallgemeinerung und die in der Verallgemeinerung enthaltene Steigerung des plurativen πόρους ἐκ πόρων den adjectivischen Zusatz zu dem einen Nomen nicht angemessen erscheinen lässt. Unter diesen Umständen bin ich auf den Gedanken gekommen, dass wie die Nomina auch die Adjectiva zu verdoppeln seien und Alciphron geschrieben habe πόρους ἐκ πόρων ⟨εὐμεγεθῶν⟩ εὐμεγέθεις ὑπισχνούμενοι: 'Gewinn aus Gewinnen aus grossen grosse'. Dass damit die Steigerung wo möglich noch verstärkt wird, ist dem Gedanken nicht nachtheilig, der auf grosse Versprechungen, wie das Folgende zeigt, angelegt war. Was aber den hergestellten Ausdruck anlangt, so ist dabei, von der Leichtigkeit der Einschaltung nicht zu reden, mehreres zu beachten, das vielleicht geeignet ist, der Vermuthung zu einiger Wahrscheinlichkeit zu verhelfen. Erstlich die doppelte Paarung, der Nomina mit einander, dann der Adjectiva, während jedem Nomen sein Adjectivum hätte beigefügt sein können, und zweitens, dass die Abfolge der Adjectiva nicht der Abfolge der Nomina entspricht, sondern dieser entgegengesetzt ist, der Art, dass εὐμεγεθῶν an πόρων sich ansetzt, weshalb es auch einer Wiederholung der Präposition nicht bedurfte, jedoch so, dass die zwiefache Paarung der Nomina und der Adjectiva dadurch nicht aufgehoben oder beeinträchtigt wird. Beides wird durch den Gebrauch sich rechtfertigen lassen. Über die Wortfügung, die ich meine, hat unlängst Ernst Wenkebach in einem inhaltreichen Aufsatz 'Zu Text und Stil der Schriften Dion's von Prusa' im Hermes XLIII (1908) S. 91 ff. Belege aus Dio und andern, insbesondere Plato, zusammengestellt, obwohl sein Gesichtspunkt nicht ganz der meinige ist. Die von ihm beigebrachten Belege waren mir meist alle bekannt und noch viele darüber. Ich will versuchen einige der am meisten sprechenden Fälle vorzulegen, und zwar für beides, die getrennte Paarung und die in beiden Paaren verschiedene Abfolge. Ich beginne mit einigen Dichterstellen, die sicher leicht zu vermehren sind: Sophocles Oed. Col. 230 ἀπάτα δ' ἀπάταις ἑτέραις ἑτέρα παραβαλλομένα πόνον, οὐ χάριν ἀντιδίδωσιν ἔχειν, hier auch die Umkehr der Abfolge. Aeschylus Choeph. 82 πότερα λέγουσα παρὰ φίλης φίλῳ φέρειν γυναικὸς ἀνδρί, die Adjectiva in der Paarung voran, und ohne Umkehr; Euripides Heracles 1032 ἴδοσθε τάδε τέκνα πρὸ πατρὸς ἄθλια κείμενα δυστάνου. Ferner Aristophanes Vög. 865 εὔχεσθε τῇ Ἑστίᾳ τῇ ὀρνιθείῳ καὶ τῷ ἰκτίνῳ τῷ ἑστιούχῳ καὶ ὄρνισιν ὀλυμπίοις καὶ ὀλυμπίῃσι πᾶσι καὶ πάσῃσιν und nach diesem Muster Menander im Κόλαξ bei Athenäus XIV p. 659e θεοῖς Ὀλυμπίοις εὐχώμεθα Ὀλυμπίαισι, πᾶσι πάσαις. Nach demselben Schema hat, wenn ich mich nicht täusche, auch Herodot geschrieben IV 128 ἡ μὲν δὴ ἵππος τὴν ἵππον ἀεὶ τρέπεσκε ἡ τῶν Σκυ-

θεῶν ⟨τὴν τῶν Περσέων⟩. οἱ δὲ τῶν Περσέων ἱππόται φεύγοντες ἐσέπιπτον ἐς τὸν πεζόν, ὁ δὲ πεζὸς ἂν ἐπεκούρεε. Denn die hier fehlenden Worte τὴν τῶν Περσέων scheinen mir unentbehrlich zu sein: 'die Reiterei schlug die Reiterei immer in die Flucht, die der Scythen die Persische', woran dann richtig sich anschloss: 'die Persischen Reiter flohen aber bis sie auf das Fussvolk stiessen und Hülfe fanden.' Aus Plato sei angeführt Phaedrus p. 244d ὅσῳ δὴ οὖν τελεώτερον καὶ ἐντιμότερον μαντικὴ οἰωνιστικῆς, τό τε ὄνομα τοῦ ὀνόματος, ἔργον τ' ἔργου, τόσῳ κάλλιον μαρτυροῦσιν οἱ παλαιοὶ μανίαν σωφροσύνης τὴν ἐκ θεοῦ τῆς παρ' ἀνθρώπων γιγνομένης. Theaetet. p. 156b τὸ δ' αἰσθητὸν γένος τούτων ἑκάσταις ὁμόγονον, ὄψεσι μὲν χρώματα παντοδαπαῖς παντοδαπά; ibid. p. 172a σύμβουλον συμβούλου διαφέρειν καὶ πόλεως δόξαν ἑτέραν ἑτέρας und p. 172b λόγος δὲ ἡμᾶς ἐκ λόγου μείζων ἐξ ἐλάττονος καταλαμβάνει. Hipp. mai. p. 299d ἆρ' οὖν ἡδὺ ἡδέος ἔτι οὖν ὁτουοῦν διαφέρει τούτῳ τῷ ἡδὺ εἶναι. Timaeus p. 21b πολλῶν μὲν οὖν δὴ καὶ πολλὰ ἐλέχθη ποιητῶν ποιήματα, was die zwiefache Paarung, aber die Adjective voraus, die Nomina nachfolgend; aufweist; Νόμ. p. 626c πρὸς οἰκίαν οἰκίᾳ τῶν ἐν τῇ κώμῃ, καὶ πρὸς ἄνδρα ἀνδρὶ ἑνὶ πρὸς ἕνα ταὐτὸν ἔτι, und hier auch die Umkehr in der Abfolge. Aus Dio erwähne ich or. IV Anf. φασί ποτε Ἀλέξανδρον Διογένει συμβαλεῖν οὐ πάνυ τι σχολάζοντα πολλὴν ἄγοντι σχολήν; VII 115 p. 211 Arn. οὐδὲ τὸ ὄνειδος τοῦ ὀνείδους μᾶλλόν τι βαρυντέον τοῦτ' ἐκείνου; ibid. 134 οὐ κτήνεσι κτήνη δίχα βίας ἑκόντα ἑκοῦσιν ἐπιβάλλοντας mit umgedrehter Abfolge; or. XXXII 88 ἀλλ' ὅμως ὁ τῆς Ἰθάκης πολίτης ἐπόρθησεν αὐτὴν (τὴν τῶν Τρώων πόλιν) ὁ τῆς μικρᾶς καὶ ἀδόξου σφόδρα οὖσαν εὐρύχωρον. Besonders gehört hierher auch Libanius, der reich an Beispielen ist, aus denen einige wenige angeführt seien: or. XVII 17 (II p. 213, 11 Först.) Ἀλεξάνδρου τοῦ φίλου τε αὐτῷ καὶ οὐκ ἐῶντος καθεύδειν, ὥσπερ δή τινα στρατηγὸν στρατηγὸς Ἀθηναῖος Ἀθηναίου. or. XV 4 (II p. 121, 17 F.) οὕτω δὴ νίκην νίκῃ συνάψεις τῇ διὰ τῶν ὅπλων τὴν ἀπὸ τῆς ἡμερότητος, beidemal die Umkehr in der Abfolge. or. XVIII 183 (II p. 316, 13 F.) τὸ δίκαιον ᾕρει λόγοις λόγους κρίνων ἀληθέσι ψευδεῖς; ibid. 227 (p. 335, 11 F.) τεῖχος δὲ εἴσω τοῦ τείχους ἔχουσα δεύτερον, ὥστ' εἶναι πόλιν ἐν πόλει βραχυτέραν ἐν μείζονι. Libanius περὶ τύχης 42 (I p. 105, 3 F.) ὅτι λόγοις οὐκ ἂν ἔτι παρέλθοι λόγους οὐ μᾶλλόν γε ἢ ποσὶ πόδας τοὺς ἐμοὺς τοῖς ἑαυτοῦ; ibid. 83 (I p. 124, 9 F.) καὶ πρότερόν ποτε λόγοι λόγων ἡττῶντο τῶν παρ' ἑτέροις οἱ παρ' αὐτοῖς. Und endlich auch Alciphron selbst, damit ich wenigstens nicht in den Schein gerathe, ihm fremdartiges aufzunöthigen: II 2, 5 (IV 17) ἐξ ἐκείνου τοῦ χρόνου πάντα μοι τἀγαθὰ πέμπων οὐ διαλέλοιπεν, ἐσθῆτας, χρυσία. θεραπαίνας θεράποντας, Ἰνδοὺς Ἰνδάς, doppelte Paarung, aber mit

Umkehr. Nun hat Meineke Menand. et Philem. (1823) S. 101, wo er die oben citierten Verse Menanders, aber in andrer Rücksicht, bespricht, den Gedanken geäussert, es sei nicht Ἰνδοὺς Ἰνδάς, sondern den Nomina θεραπαίνας θεράποντας entsprechend Ἰνδὰς Ἰνδοὺς zu setzen, und hat sowohl selbst diese Berichtigung in seinen Text des Alciphron aufgenommen als auch die Nachfolger, Hercher und Schepers, sie recipiert. Wir sehen aber, dass sie nicht richtig war, und Alciphron, wie viele andre, mit der Paarung die Reihenfolge der Adjective gewechselt hat. Von ihm unterlasse ich nicht auch anzuführen die Worte II 3, 1 (IV 18) ἐγὼ μὰ τὰς Ἐλευσινίας θεάς, μὰ τὰ μυστήρια αὐτῶν, ἃ σοι καὶ ἐναντίον ἐκείνων ὤμοσα πολλάκις μόνος μόνῃ, obwohl sie nur zur Hälfte hierher gehören; aber in μόνος μόνῃ beweist er doch die in beiden alten Sprachen tief wurzelnde Neigung Gleichartiges und Entgegengesetztes unmittelbar an einander zu rücken, aus welcher die andre Neigung von der doppelten Paarung des Gleichartigen erwachsen ist.

Dass ähnliches dem Latein nicht fremd sei, hat auch Wenkebach erinnert. Ein paar erlesene Beispiele seien erwähnt. Zierlich was Plautus schreibt Rud. 885 *credo alium in aliam beluam hominem vortier*, oder im Stich. 765 *stantem stanti savium dare amicum amicae*. Nicht minder was Horatius *sat.* II 6, 80

rusticus urbanum murem mus paupere fertur
accepisse cavo veterem vetus hospes amicum.

Aber auch Virgil nach derselben Figur ecl. 4, 55

non me carminibus vincet nec Thracius Orpheus
nec Linus, huic mater quamvis atque huic pater adsit,
Orphei Calliopea, Lino formosus Apollo.

Und besonders sprechend Ovid *Fast.* V 329

consul cum consule ludos
Postumio Laenas persoluere mihi.

Aber auch in der Prosa, nicht bloss Cicero *de nat. deor.* I 19, 50 *ut omnia omnibus paribus paria respondeant*, sondern auch Livius XXIX 26, 4 *sed et bellum bello secundum priori ut atrocius videretur.*

Ob und wieviel Gewinn unsre Anordnung im Alciphron aus dem aufgewiesenen Gebrauch ziehen kann, mag dahingestellt bleiben. Ich möchte aber zum Schluss von diesem noch eine eigenthümliche Paarung besprechen, die, wenn sie auch etwas besondres hat, doch vielleicht noch nützlich werden kann für meinen Herstellungsversuch. In dem Brief der Glycera an Menander II 4 (IV 19) wird auf Anlass der Einladung des Königs Ptolemäus an Menander, nach Aegypten zu kommen, erzählt, wie bereits ganz Aegypten voll von Menander und ihn zu sehen und zu hören begierig sei: 6 καὶ Αἴγυπτος καὶ Νεῖλος καὶ Πρωτέως ἀκρωτήρια

καὶ αἱ Φάριαι σκοπιαί, πάντα μετέωρα νῦν ἐστι βουλόμενα ἰδεῖν Μένανδρον καὶ ἀκοῦσαι φιλαργύρων καὶ ἐρώντων καὶ δεισιδαιμόνων καὶ ἀπίστων καὶ πατέρων καὶ υἱῶν καὶ θεραπόντων καὶ παντὸς ἐνσκηνοβατουμένου. Die Hälfte dieser Aufzählung dessen, was es von Menander zu hören geben würde, von πατέρων bis θεραπόντων, hat Schepers eingeklammert (*delevi*), aus welchem Grunde ist mir nicht deutlich geworden, aber sicher, bin ich der Meinung, zu entschiedenem Nachtheil des Stiles und der Absicht des Briefes. Denn das erkennt man ja bald, dass diese Aufzählung dessen, was von Menander zu hören sei, nicht Eine Reihe ausmacht, sondern in zwei Reihen sich theilt, von denen die erstere die Charakterismen aufzählt, die dargestellt werden, die zweite dagegen die zu diesen Charakterismen gehörigen Personen: also 'zu hören, von geizigen, verliebten, abergläubischen, treulosen, Vätern, Söhnen, alten Weibern, Sclaven:' denn das hat Reiske richtig gesehen, dass, damit in der Reihe der Personen nicht die zu δεισιδαιμόνων gehörige vermisst werde, vor καὶ θεραπόντων zu ergänzen sei καὶ γραῶν. Alciphron also, während er jedem Attribut die Personenbezeichnung hinzufügen und von geizigen Vätern, verliebten Söhnen, verschmitzten Sclaven u. s. w. reden konnte, hat es vorgezogen zu spalten, die Attribute zuerst für sich, dann (und diesmal in gleicher Abfolge) die Personen aufzureihen, und hat damit unzweifelhaft einen wirksamern Ausdruck gewonnen. Dürfte man annehmen, dass καὶ vor πατέρων in Folge eines Irrthums, der nur zu begreiflich wäre, eingefügt worden und zu beseitigen sei, würde die Absicht der beiden Reihen, die man jetzt leicht für Eine halten kann, deutlicher werden. An die specielle Aufzählung schliesst sich das zusammenfassende allgemeine καὶ παντὸς ἐνσκηνοβατουμένου 'und von allem, was auf die Bühne gebracht wird.'

Über den Rest des Briefes sei noch bemerkt, dass in dem Satz (3) οὐδὲ μιᾶναι λύθρῳ τὰς χεῖρας, ἃς ἡ θάλαττα ἐκ παιδὸς εἰς δεῦρο καθαρὰς ἀδικημάτων ἐφύλαξεν Cobet ἀδικημάτων beseitigt wünscht (*melius aberit* sagt er), und zugeben muss man, dass es in diesem Zusammenhang nicht vermisst würde, aber auch, dass der Zusatz, zumal in der allgemeinen Form (καθαρὰς ἀδικημάτων, rein von Freveln), das Gewicht des Gedankens zu heben geeignet war, und überdies pflegt auch Plato zu καθαρός das gedachte Nomen hinzuzufügen, der z. B. auch schreibt Νόμ. ix 864 e πλὴν ἂν ἄρα τινὰ ἀποκτείνας μὴ καθαρὸς ᾖ τὰς χεῖρας φόνου.

— —

Die chronologischen Angaben des sog. „Vorberichts" zu den Festbriefen des Athanasius.

Von Friedrich Loofs
in Halle.

Hr. Eduard Schwartz hat in dem ersten seiner überaus gelehrten Aufsätze »Zur Geschichte des Athanasius« (Nachrichten der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Philologisch-historische Klasse 1904 S. 333—356) zwei dankenswerte Aufgaben zu lösen unternommen: er hat erstens (S. 334—344) die Frage zu beantworten gesucht, wie die »Jahre« zu verstehen seien, nach denen die einzelnen κεφάλαια des sog. »Vorberichts« zu den Festbriefen des Athanasius gegeneinander abgegrenzt sind, bzw. auf welch ein Jahr sich das »in diesem Jahre« beziehe, mit dem fast stets die chronologischen Notizen eingeleitet werden, die in vielen der κεφάλαια den Angaben über das Osterfest des betreffenden Jahres folgen; er hat zweitens (S. 344—356) die Liste der in den κεφάλαια und in den Überschriften der Festbriefe genannten Praefecti und Praesides von Ägypten einer neuen sorgfältigen Untersuchung unterzogen. Die erstere Frage scheint mir erneuter Prüfung bedürftig zu sein.

Larsow, der trotz aller Mängel seines Buches verdiente deutsche Übersetzer der 1848 von Cureton herausgegebenen syrischen »Festbriefe des Heiligen Athanasius« (Leipzig und Göttingen 1852), hat die Frage, auf welchen Zeitraum im Eingang der κεφάλαια das »im folgenden Jahre« und im Texte das »in diesem Jahre« sich beziehe, gar nicht aufgeworfen; er fügt seiner Übersetzung des »Vorberichts« nirgends Zahlen unserer Zeitrechnung ein. Sein mathematischer Mitarbeiter Galle (vgl. Larsow S. 47 ff.) bezog die stereotype Einführungsformel durchgängig auf das Diokletianische Jahr, in das der angegebene Ostertag fiel (vgl. xviii 346 S. 50, xxx 358 S. 51 und xxxix 367 S. 52). Nur bei den Jahren 336 (viii) und 338 (x) meinte er (S. 49), es sei hier von dem vorangegangenen Ostern bis zu dem angegebenen gerechnet. Durch Galles Umrechnungen hat Larsow in leichtfertiger Weise sich bestimmen lassen, wenn er, die parallelen

Berichte der sog. *Historia acephala* abdruckend, den Konsulatsjahren derselben das Jahr unserer Zeitrechnung beifügte: ohne die Fasti einzusehen, folgte er den für die κεφάλαια der Festbriefe gegebenen Berechnungen seines Mitarbeiters auch da, wo die Konsulatsangaben der Historia diese Berechnungen ins Unrecht setzten: 24 Paophi *coss. Constantio IV et Constante III* = 21. Oktober 345 (statt 346; S. 32 Anm. 3, vgl. Galle S. 50 zu xviii); 1 Thoth *consulatu Tatiani et Cerealis* = 29. August 357 (statt 358; S. 37 Zeile 3, vgl. Galle S. 51 zu xxx).

Sorgfältiger ging G. R. Sievers (gest. 10. xii. 1866) in seiner vortrefflichen Arbeit über die Historia acephala (Zeitschrift für die histor. Theologie xxxviii, 1868 S. 89—162) vor. Er erörterte ausdrücklich die Frage, auf welches Jahr die Notizen der κεφάλαια zu beziehen seien (§ 5 S. 96 ff.). In der Regel, so meinte er, sei das Jahr gemeint, das mit dem Ostern des laufenden Jahres, d. h. mit dem in dem κεφάλαιον angegebenen Ostern, beginne und mit dem Ostern des nächsten Jahres schließe. Doch sei dies nicht immer der Fall. Denn offenbar sei — so nahm auch schon Galle (S. 49) an — in den κεφάλαια für 336 (viii) und 338 (x) von Ostern 335 bis 336, bzw. 337 bis 338, also vom Ostern des vorangehenden Jahres bis zu dem im κεφάλαιον verzeichneten Ostern, gerechnet. Auch die unrichtige Angabe über die — am 15. März 351 vollzogene — Ernennung des Gallus zum Cäsar in Nr. xxiv (zu Ostern 352) erkläre sich so.[1] Eine andere falsche Jahresangabe — in Nr. iii (331) — führte Sievers auf einen künstlich erklärten »Fehlgriff« des Verfassers der κεφάλαια zurück; und daß zum Jahre 363 (xxxv) nicht nur Julians Tod (26. Juni 363) und die Abreise des Athanasius zu Jovian (am 6. September 363), sondern auch die Verbannung des Athanasius unter Julian (am 24. Oktober 362) gebucht wird, glaubte Sievers daraus verstehen zu können, daß der Verfasser der κεφάλαια Zusammengehöriges habe zusammenstellen wollen.

Auf diese Weise erhielt Sievers zwar annehmbare chronologische Angaben. Aber wer mag glauben, daß der Verfasser der κεφάλαια das Osterfest, dessen Termin er buchte, bald als Ausgangspunkt, bald als Endpunkt des »Jahres«, mit dem er rechnete, angesehen habe! Diese Annahme würde all seine Angaben, die nicht sonst kontrollierbar sind, unsicher machen! — Daß der Verfasser der κεφάλαια mit seinem »in diesem Jahre« stets ein in der gleichen Weise abgegrenztes Jahr im Auge hatte: das muß jedenfalls angenommen werden, auch wenn bei

[1] Die Sache stimmt freilich auch so noch nicht. Denn der 15. März 351 fällt vor die Zeit zwischen Ostern 351 (31. März) und Ostern 352. Sievers hat hier wohl angewandt, was er S. 97 für möglich hält, daß »von Ostern oder Epiphanias« des vorangegangenen Jahres gerechnet sei. Aber dann fiele das in dem κεφάλαιον verzeichnete Ostern nicht in das Jahr, dessen Ostern es sein soll!

dieser Annahme Fehlgriffe und Irrtümer in den chronologischen Angaben der κεφάλαια offenbar werden sollten. — Ebenso zweifellos ist, daß der Verfasser der κεφάλαια das Osterfest, dessen Termin er angibt, weder als Ausgangspunkt seines »Jahres«, noch als Endpunkt desselben angesehen hat. Ersteres kann schon deshalb nicht angenommen werden, weil die chronologischen Notizen der κεφάλαια zunächst den Zweck haben, anzugeben, wie es mit dem Festbriefe des Jahres steht, von dessen Ostertermin im κεφάλαιον die Rede ist, d. h. ob Athanasius ihn schreiben konnte, oder nicht. Bei nicht weniger als genau der Hälfte der 46 Jahre, deren Ostertermin der »Vorbericht« angibt, ist des Festbriefes für dies Jahr Erwähnung getan: bei 328 (in i), 329 (i), 331 (iii), 336 (viii), 337 (ix); — 340 (xii), 341 (xiii), 342 (xiv), 343 (xv), 344 (xvi); — 345 (xvii), 346 (xviii), 347 (xix), 348 (xx), 349 (xxi); — 357 (xxix), 358 (xxx), 359 (xxxi), 360 (xxxii), 362 (xxxiv): — 363 (xxxv), 364 (xxxvi), 367 (xxxix). Der Festbrief aber wurde *peracto Epiphaniorum die* (Cassian, *coll.* 10, 2, 1), also gleich nach dem 6. Januar, versandt. Der dem angegebenen Osterfest vorangehende Januar muß also innerhalb des Jahres liegen, auf das die chronologischen Notizen der κεφάλαια sich beziehen. Die zweite Annahme — die Annahme, daß der Verfasser der κεφάλαια das Ostern, dessen Termin er angibt, als den Endpunkt seines »Jahres« angesehen habe, — wird dieser Forderung gerecht. Das »Jahr« der κεφάλαια liefe dann vom Pfingstfest des letztvergangenen Jahres (exklusive) bis zu dem Pfingstfest (inklusive) des Jahres, dessen Ostertermin angekündigt wird. Denn alle ganz erhaltenen längeren Festbriefe — nur die kurzen Billets xvii und xviii machen eine leicht erklärliche Ausnahme — rechnen der altkirchlichen Anschauung gemäß die sieben Wochen bis zum Pfingstfest ausdrücklich mit zu »Ostern« hinzu. An sich wäre diese Art der Jahresberechnung auch durchaus nicht unwahrscheinlich. Denn in den Festbriefen xvii und xviii, in denen Athanasius unter den abnormen Verhältnissen seines Exils die Ostertermine für 345 und 346 schon während der Osterzeit der Jahre 344 und 345 anzeigt, kann man den Eindruck gewinnen, als sei im Hinblick auf die Osterberechnung für Athanasius das »Jahr« zu Ende, wenn die angezeigten Festtage gefeiert worden sind. Und die letzte Angabe des Vorberichts: »als dies Jahr (373) zu Ende ging, schied er (Athanasius) in bewundernswerter Weise aus dem Leben«, gewinnt, meine ich, nur von hieraus Sinn. Denn daß der Todestag des Athanasius, der 7. Pachon (2. Mai), hier der Zeit zugewiesen werde, in der das ägyptische Jahr »zu Ende ging«, weil der Pachon als der neunte Monat in den letzten Teil des ägyptischen Jahres falle (Schwartz S. 339), — das ist doch wenig wahrscheinlich! Wer unter uns wird von einem Ereignis des

4. September — der 4. September ist von unserm Jahresende gleich weit entfernt als der 7. Pachon 373 vom Ende des Jahres 89 der Aera Diocletiana — sagen, daß es »Ende des Jahres« passiert sei! Erklärlich aber ist der Ausdruck des κεφάλαιον xlv, wenn man bedenkt, daß das Osterfest des Jahres 373 »zu Ende ging«, als Athanasius acht Tage vor Himmelfahrt dieses Jahres starb. Dennoch hat der Verfasser des Vorberichts sein Jahr sonst nicht vom vorigen bis zum angezeigten Pfingsten gerechnet: die Angaben für 328, 329 (i), 355 (xxvii), 358 (xxx), 361 (xxxiii), 365 (xxxvii), 366 (xxxviii), 367 (xxxix) und 370 (xlii) passen nicht zu dieser Annahme; und ausdrücklich heißt es zum Jahre 329 (i), daß Athanasius »im vorhergehenden Jahre« zum Bischof geweiht worden sei, obwohl seine Weihe am Sonnabend nach Pfingsten stattfand.

Es ist daher sehr richtig, daß Hr. Schwartz das »Jahr« des Redaktors der κεφάλαια wesentlich anders als Sievers zu bestimmen versucht. Er fragt nur, ob das römische, oder das ägyptische Jahr gemeint sei. Daß in nicht wenigen Fällen das Konsulatsjahr das maßgebende sei, sei nicht zu leugnen (S. 340) — bei den κεφάλαια xviii (346), xxxiii (361), 365 (xxxvii) und 367 (xxxix) wird dies ausdrücklich festgestellt (S. 342 f. und 344) —; mehrfach stimme auch, weil der Redaktor der κεφάλαια »die zusammenhängende Erzählung der von ihm benutzten Chronik nicht richtig in annalistische Abschnitte zerlegt habe«, weder das römische, noch das ägyptische Jahr (S. 340). Dennoch ist Hr. Schwartz offenbar der Meinung, daß, solange nicht eine andre Rechnung indiziert sei, mit dem ägyptischen Jahre gerechnet werden müsse. Er tadelt es deshalb, daß man allgemein die Notiz über die Synode von Sardica auf 343 bezogen habe; »vorsichtiger wäre es gewesen, 342/3 anzusetzen« (S. 341). Die Gründe, die Hrn. Schwartz bestimmen, sind 1. daß am Anfang, in den κεφάλαια zu 328 und 329, das 44. und das 45. Jahr Diokletians ausdrücklich notiert werden (S. 339), 2. daß in mehreren κεφάλαια (369. 370. 373. 358) unzweifelhaft das ägyptische Jahr die Grundlage der Rechnung bilde (S. 339 und 342) und 3. daß den mannigfach irrigen Angaben zu den Jahren 336 und 338 doch ein Rechnen mit dem ägyptischen Jahre zugrunde liege (S. 341; vgl. 340).

Der erstgenannte Umstand ist unbestreitbar, aber auch irrelevant. Denn auch die Konsuln sind zu den Jahren 328 und 329 angegeben. Ja, daß nur die Konsulliste weitergeführt wird, nicht auch, wie in den Überschriften der Festbriefe selbst, die Reihe der Diokletianischen Jahre, spricht mehr gegen die Annahme, daß das Jahr der κεφάλαια das Diokletianische sei, als für sie.

Bei dem zweiten und dritten Argument muß zunächst gefragt werden, was mit dem »zugrunde liegen« oder »Grundlage bilden« der

ägyptischen Zeitrechnung gemeint sein soll. Soll damit gesagt sein, daß die Ephemeriden, die der Verfasser der κεφάλαια direkt oder indirekt benutzte, nach ägyptischen Jahren angeordnet waren? Das würde ich nicht bestreiten. Denn zweifellos wird man eine mit dem ägyptischen Jahre rechnende Quelle annehmen müssen bei den Einträgen zu den Jahren 369 und 370 (xli und xlii): »der Papas begann ... die ... Kirche zu bauen am 25. Thoth (22. September), als das 85. Jahr nach Diokletian begann« und: der »Papas vollendete die ... Kirche, als zum Abschluß kam das 86. Jahr nach Diokletian, in welchem er auch die Einweihung vollzog, am 14. Mesori« (d. i. 7. August); und einer analogen Annahme inbezug auf andre Einträge zu widersprechen, liegt gar kein Grund vor. Allein, was beweist eine solche Annahme für den Verfasser der κεφάλαια, der seine Jahre, von den beiden ersten abgesehen, nicht mit den Zahlen der Diokletianischen Ära, sondern nach Konsuln bezeichnete? Wie er selbst gerechnet hat, das ist die entscheidende Frage. Seine Rechnung kann anders sein, als die seiner Quelle. Ja, daß er bei den Jahren 369 und 370 nicht lediglich sagt: »als das ... Jahr begann« oder: »als es endete«, sondern daß er ausdrücklich erkennbar macht, es handle sich hier um Jahre der Diokletianischen Ära: das spricht eher gegen durchgängigen Anschluß an diese Ära als dafür. Wenigstens gilt das von dem Eintrage zum Jahre 370 (xlii), der richtig bleibt, auch wenn man mit dem Konsulatsjahr rechnet. Anders steht es bei der historischen Notiz im κεφάλαιον xli (369): der 25. Thoth des Jahres 85 nach Diokletian fällt nicht in das Konsulatsjahr 369, sondern ins Jahr 368. Entweder steht also dieser Eintrag an falscher Stelle, oder er ist ein Beweis dafür, daß der Verfasser der κεφάλαια nach ägyptischen Jahren gerechnet hat. Die erstere Alternative ist nicht beispiellos (vgl. über Nr. iii, 331, unten S. 1020); und daß Notizen, die auf das 85. und 86. Jahr Diokletians sich beziehen, irrig auch zwei aufeinander folgenden Konsulatsjahren zugewiesen sind, ist begreiflich. Man wird sich deshalb für die Annahme entscheiden müssen, daß die historische Notiz in Nr. xli irrtümlich zum κεφάλαιον xli (anstatt zu Nr. xl) gesetzt ist, — wenn für die Rechnung nach Jahren Diokletians kein weiteres Beispiel gegeben werden kann. Es gibt aber keins. Denn daß der Eintrag zum Jahre 373 durch Rekurs auf die ägyptische Jahresrechnung nicht verständlich wird, ist schon oben (S. 1015) gesagt. Und bei seiner Verwertung des κεφάλαιον xxx (358) ist Hr. Schwartz anscheinend ein Opfer der von ihm so scharf getadelten Unzuverlässigkeit Larsows geworden. Es wird in diesem κεφάλαιον gebucht, daß der Gegenbischof Georg, von den Volksmassen vertrieben, am 5. Paophi (2. Oktober) Alexandria verlassen habe. Hr. Schwartz schreibt nun S. 342: »Nach der Historia

[acephala] wurde Georg am 5. Phaophi *consulatu Tatiani et Cerealis* (357) vertrieben; nur bei ägyptischer Rechnung ist das Datum des κεφάλαιον richtig.« Allein nur die Flüchtigkeit Larsows (S. 37), dem Hr. Schwartz hier offenbar gefolgt ist, sieht das Konsulatsjahr des Datianus und Cerealis in dem Jahre 357 unserer Zeitrechnung (vgl. oben S. 1014); die Konsuln weisen auf 358. Also nur bei Rechnung nach dem Konsulatsjahr ist die Angabe des κεφάλαιον richtig.

Auch die Einträge bei Nr. viii (336) und Nr. x (338) können nicht beweisen, dass der Verfasser der κεφάλαια nach ägyptischen Jahren rechnet. Denn in ihrer Gesamtheit stimmen die Einträge zu diesen Jahren mit unserm anders bedingten sichern Wissen weder bei römischer, noch bei ägyptischer Jahresrechnung überein: rechnet man mit dem Konsulatsjahr, so sind in Nr. viii alle notierten Ereignisse, in Nr. x alle mit einer Ausnahme — der Anwesenheit des Antonius in Alexandria, die wirklich ins Jahr 338 gehört[1], — um ein Jahr zu spät angesetzt; rechnet man mit dem ägyptischen Jahre, so ist in beiden κεφάλαια nur der erste Eintrag in gleicher Weise irrig, das zweite und dritte Datum beider κεφάλαια aber sind richtig. Man kann vielleicht auch diesen Tatbestand als einen Beweis dafür ansehen, daß die Quelle des Verfassers der κεφάλαια nach ägyptischen Jahren rechnete. Aber für die Erkenntnis der eigenen Rechnung des Verfassers ist damit meines Erachtens nichts gewonnen. Denn die Irrtümer der κεφάλαια aus falscher Einreihung der in der Quelle ägyptisch datierten Ereignisse herzuleiten, wie Hr. Schwartz es tun zu wollen scheint, ist deshalb künstlich, weil eine andere Erklärung näher liegt. Für 336 war zu erklären, daß kein Festbrief vorlag; für 338 aber bot die Sammlung einen. Deshalb ist bei 336 die Abreise des Athanasius zur Synode von Tyrus im Sommer 335 und der Ausgang der Geschichte, seine Verbannung nach Gallien im Herbst 335, deshalb ist zu 338 der Tod Konstantins und die Rückberufung des Athanasius, die ihm folgte, erzählt worden. In Nr. viii (336) bleibt diese Eintragung unmißverständlich, weil das »deshalb schrieb er keinen Festbrief« allen Angaben folgt. Bei κεφάλαιον x (338) entsteht Verwirrung, weil hier auch ein Eintrag für die Zeit nach Ostern 338 — die Anwesenheit des Antonius in Alexandria — zu buchen war. Aber der Umstand, daß die Notiz über dies letztere Ereignis vom Juli [338] mit einem neuen »in diesem Jahre« dem Hinweis auf Konstantins Tod am 22. Mai [337] und die Rückkehr des Athanasius am 23. November [337] folgt, und die so geschaffene wunderliche Monatsfolge — Pachon (Mai), Athyr (Novem-

[1] Athanasius weilte in Alexandria, als Antonius Alexandria verließ (*vita Ant.* 71); da Athanasius aber erst am 23. Nov. 337 zurückkehrte, kann der Tag der Abreise des Antonius, der 3. Mesori, nur der 27. Juli 338 gewesen sein.

ber), Mesori (Juli) — läßt auch hier noch die Genesis der Verwirrung erkennen. Nicht einem Anschluß an die ägyptische Jahresrechnung der Quelle entspringt sie, sondern dem Bestreben, 1. klar zu machen, daß Athanasius Epiphanias 338 wieder in Alexandria war, also den vorhandenen Festbrief schreiben konnte[1]; 2. von dem »vielen«, was sonst noch »in diesem Jahre« geschah, den Besuch des Antonius zu erwähnen. Für die Frage, ob der Verfasser der κεφάλαια seine »Jahre« nach dem römischen, oder nach dem ägyptischen Kalender abgrenzte, ist weder aus κεφ. VIII, noch aus X etwas zu lernen. Denn bei VIII wollen alle Einträge, bei X die beiden ersten nichts weiter als das Fehlen oder Vorhandensein des Festbriefes erklären, der Epiphanias dieses Jahres — des römischen wie des ägyptischen — fällig war; und der dritte Eintrag in X bezieht sich auf ein Ereignis (das Verweilen des Antonius in Alexandria), das ebenso sowohl dem in Rede stehenden Jahr Diokletians als dem angegebenen Konsulatsjahre angehört.

Dennoch ist eine Entscheidung der Frage, ob der Verfasser des »Vorberichts« nach römischen, oder nach ägyptischen Jahren gerechnet hat, meines Erachtens möglich.

Von den 46 Jahren, deren Ostertermin im »Vorbericht« angegeben ist, haben sechs (333, 335, 351, 354, 371, 372) ein κεφάλαιον, das neben den Angaben über den Termin des Osterfestes usw. schlechterdings keinen weiteren Eintrag bietet. Bei 26 Jahren (328, 329, 330, 332, 334; — 339, 340, 341, 342, 344; — 345, 347, 348, 349, 350; — 353, 356, 357, 359, 360; — 362, 364, 366, 368, 370; — 373) sind die kürzeren oder längeren, teils sehr allgemeinen, teils sehr speziellen chronologischen Notizen, die dem betreffenden κεφάλαιον eingefügt sind, unanfechtbar, gleichviel ob nach römischen oder nach ägyptischen Jahren gerechnet wird[2]. Nur die übrigen 14 κεφάλαια können eventuell für die Entscheidung der Frage in Betracht kommen. Aber auch von diesen sind sechs auszuscheiden. Eines — Nr. XV (343) —, weil die Zeit der Synode von Sardica, auf welche die historische Notiz dieses κεφάλαιον sich bezieht, zur Zeit strittig ist[3], fünf andre — III (331),

[1] Daß der Festbrief für 338 wieder in Alexandria geschrieben ist, macht der Schluß der ep. fest. X (§ 10—12 der Ausgabe Mais) zweifellos. Ob der Anfang (§ 1 u. 2) ein schon in Trier geschriebener Teil desselben Briefes ist, oder ein Fragment des 9., das wage ich zur Zeit nicht zu entscheiden.

[2] Über den Eintrag bei XLV (373) vgl. das oben S. 1015 Gesagte. Der Hinweis auf den Ablauf des Festkalenders dieses Jahres ist gegen die Frage, ob sonst nach römischen, oder nach ägyptischen Jahren gerechnet ist, neutral.

[3] Hr. Schwartz setzt die Synode in den Herbst 342 (S. 341). Dann wäre hier nach dem ägyptischen Jahre gerechnet. Aber ich bin überzeugt, daß die bisher allgemein rezipierte Datierung der Synode auf Herbst 343 das Feld behaupten wird. Schon das Auseinandergehen der alexandrinischen und römischen Osterfeier zu Ostern

VIII (336), IX (337), X (338) und XXIV (352) —, weil ihre chronologischen Notizen weder bei römischer, noch bei ägyptischer Berechnung des Jahres richtig sind. Auch wenn man bei den letztgenannten fünf κεφάλαια der Genesis der Fehler nachgeht, bleiben sie für die Entscheidung der uns beschäftigenden Frage unergiebig. In bezug auf Nr. VIII (336) und X (338) ist das schon oben (S. 1018) gezeigt. Bei XXIV (352, Konsulatsjahr des Constantius Cäsar, d. i. des Gallus) ist gebucht, daß Gallus, zum Cäsar ausgerufen, »Constantius« umgenannt sei. Die Erhebung des Gallus zum Cäsar (am 15. März 351) fällt weder in das Konsulatsjahr 352, noch in das Diokletianische Jahr 68, das Zweidrittel des Jahres 352 ausfüllt. Aber Hr. Schwartz hat mit Recht bemerkt (S. 342), die Notiz sei wahrscheinlich nur eine Glosse zu dem Namen des Konsuls. Das κεφάλαιον XXIV zählt dann ebensowenig mit als die, welche gar nichts berichten. Im κεφάλαιον IX (337) ist die Notiz: »in diesem Jahre lebte Athanasius in Trier in Gallien, weshalb er keinen Festbrief schreiben konnte« freilich bei römischer wie bei ägyptischer Rechnung ungenau, denn schon am 17. Juni 337 ward Athanasius aus Trier entlassen (*ep. Const.* bei Athanasius *apol. c. Ar.* 87 p. 405 C). Aber der Verfasser des κεφάλαιον hat offenbar hier weder an das mit dem 28. August 337 endende 53. Jahr Diokletians, noch an das römische Jahr, sondern nur daran gedacht, daß Athanasius in der Zeit, da der Festbrief fällig war, in Trier weilte. Dies κεφάλαιον gehört also faktisch zu denen, die bei römischer wie bei alexandrinischer Rechnung gleich verständlich sind. Die Notizen im κεφάλαιον von 331 endlich sind, wie schon Sievers (S. 97) bemerkt und Hr. Schwartz (S. 344) mit Recht klar gesagt hat, einfach zu einem falschen Jahre gesetzt: sie gehören zu 332. Dort würden sie zu römischer wie zu ägyptischer Jahresrechnung passen.

Die Entscheidung muß also bei den acht andern der oben S. 1019 genannten 14 κεφάλαια erfolgen. Nur eines von ihnen (XLI 369) bringt eine Notiz, die nur bei ägyptischer Jahresrechnung an richtiger Stelle steht. Aber es ist schon oben S. 1017 gezeigt, daß hier wahrscheinlich ebenso wie bei 331 die Notiz zum falschen Jahre gesetzt ist: sie gehört zum Konsulatsjahr 368. Man würde das nicht annehmen können, sprächen

---

343 (vgl. E. Schwartz, Jüdische und christliche Ostertafeln, Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen VIII, 1905, Nr. 6, S. 48) macht, da man in Sardica über die Feier des Osterfestes sich verständigte (κεφ. XV, Festbrief 18), die Ansetzung des Hrn. Schwartz unmöglich. Ich gedenke, an andrer Stelle (in den Theol. Studien und Kritiken) auf diese Frage zurückzukommen. Fällt die Synode von Sardica in den Herbst 343, so ist im κεφ. XV nach dem Konsulatsjahr gerechnet. Zur Argumentation eignet sich das κεφάλαιον aber auch dann nicht, weil die Jahreszeit der Synode nicht sicher zu bestimmen ist, ihr Zusammentritt noch vor Ende des Jahres 59 der Aera Diocletiana, d. h. vor dem 29. August 343, erfolgt sein könnte.

nicht die chronologischen Notizen in den sieben andern κεφάλαια deutlich für die Rechnung nach Konsulatsjahren:

346: Athanasius' Rückkehr am 21. Oktober fällt in das Konsulatsjahr 346, aber nicht in das am 28. August 346 endende 62. Jahr Diokletians. So auch Schwartz S. 342.

355: Die hier erwähnte Tätigkeit des Notars Diogenes in Alexandria begann zwar nach der Historia acephala schon im August, also noch gegen Ende des ägyptischen Jahres 71, aber sie hatte ihren Höhepunkt im September und endete mit dem in dem κεφάλαιον erwähnten Abzuge des Diogenes erst im Dezember, also im 72. Jahre Diokletians.

358: Der Gegenbischof Georg wurde am 2. Oktober, also nach dem ägyptischen Jahresende, vertrieben (vgl. oben S. 1018).

361: Constantius starb am 3. November, nach dem ägyptischen Jahresende; es ist also nach dem Konsulatsjahr datiert (Schwartz S. 342).

363: Hier weist zwar der erste Eintrag über die Verbannung des Athanasius am 24. Oktober 362 über das Konsulatsjahr 363 zurück, während er innerhalb des 79. Jahres der Aera Diocletiana bleibt. Aber der Verfasser des κεφάλαιον greift nur deshalb zurück, weil er die Abwesenheit des Athanasius von Alexandria um Epiphanias 363 erklären will. »Die folgenden Notizen gehören sämtlich ins Konsulatsjahr 363, und die letzte greift über das alexandrinische Jahr 362/3 hinaus« (Schwartz S. 343).

365: Die Flucht des Athanasius, das älteste der hier erwähnten Ereignisse, erfolgte am 5. Oktober; »das Konsulatsjahr liegt also zugrunde« (Schwartz S. 343).

367: Was hier von den Taten des Lucius seit dem 26. Thoth (24. September) erzählt wird, gehört nach der Historia acephala ins Jahr 367; »es kann also nur nach dem Konsulatsjahr gerechnet sein« (Schwartz S. 344).

Man wird nach diesen statistischen Nachweisungen mit Zuversicht behaupten können, daß der Verfasser des »Vorberichts« der athanasianischen Festbriefe bei seinen »Jahren« die Konsulatsjahre im Auge gehabt hat.

Dies Resultat kann noch durch die Erwägung gesichert werden, daß diese Art der Jahresrechnung am besten zu dem Zweck paßte, den der Verfasser der κεφάλαια zunächst bei seinen chronologischen Notizen im Auge hatte. Der Ausgangspunkt seiner geschichtlichen Erwägungen, die Frage, ob Athanasius in der Zeit des Epiphaniasfestes den Festbrief schreiben konnte, ließ seinen Blick jedesmal bis fast genau zu dem Anfang des Konsulatsjahres zurückgleiten, dessen Ostertermin er verzeichnete. Man würde, auch wenn die Konsulate nicht

angegeben wären, lediglich aus innern Gründen es für wahrscheinlich halten müssen, daß dem Verfasser des Vorberichts das »Jahr«, nach dem er seine κεφάλαια abgrenzte, etwa Anfang Januar begann.

Steht das fest, und behält man stets das Hauptinteresse des Verfassers der κεφάλαια im Auge, das Fehlen oder Vorhandensein eines Festbriefes für das betreffende Jahr zu erklären, so sind die chronologischen Notizen des Vorberichts durchaus eindeutig. Und nicht nur eindeutig sind sie, sondern auch verläßlich. Abgesehen von den irrigen — richtiger »verstellten« — Einträgen in III (331; vgl. oben S. 1020) und XLI (369; vgl. oben S. 1017), sind nur scheinbare Irrtümer zu konstatieren; denn diese scheinbaren »Irrtümer« verlieren den Schein des Irrigen, sobald man bedenkt, daß der Verfasser der κεφάλαια gelegentlich über den Anfang seines »Jahres«, d. h. des Konsulatsjahres, zurückgreifen mußte, um zu erklären, daß Athanasius in den ersten Tagen dieses Jahres einen Festbrief nicht schreiben konnte, oder wieder dazu imstande war.

Ausgegeben am 29. October.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1908.
XLII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

29. October. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

1. Hr. Tobler las über *mon chéri* als Anrede an weibliche Person und über *malgré qu'il en ait.*

Er sprach also zuerst von der in neufranzösischen Texten oft begegnenden Erscheinung, dass in kosender Anrede an weibliche Personen männliche Substantiva oder substantivisch gebrauchte männliche Adjektiva, oft auch von männlichen Possessiven begleitete angewandt werden, selbst da, wo entsprechende Femininformen sonst durchaus üblich sind, und stellte daneben eine Anzahl Beispiele des Absehens vom natürlichen Geschlechte und andererseits von Berücksichtigung desselben, wo entgegengesetztes Verfahren eher zu erwarten war. — Er zeigte ferner, wie unter Verkennung des ursprünglichen Sinnes der einzelnen Satzelemente die Redensart *malgré qu'il en ait* zu ihrem heutigen Sinne »so leid es ihm auch sein mag« hat kommen können.

2. Die Akademie genehmigte die Aufnahme einer von Hrn. Schmidt in der Sitzung der philosophisch-historischen Classe am 22. October vorgelegten Abhandlung des Hrn. Prof. Dr. Bernhard Seuffert in Graz: Prolegomena zu einer Wieland-Ausgabe. V in den Anhang der Jahrgänge 1908 und 1909 der Abhandlungen.

3. Die correspondirenden Mitglieder der physikalisch-mathematischen Classe HH. Georg Quincke in Heidelberg und Rudolf Fittig in Strassburg haben am 7. August, bez. 9. October ihr fünfzigjähriges Doctorjubiläum gefeiert. Aus diesem Anlass hat ihnen die Akademie Adressen gewidmet, deren Wortlaut unten folgt.

4. Es wurden folgende Druckschriften vorgelegt:

von akademischen Veröffentlichungen Wilhelm von Humboldt's Gesammelte Schriften. Bd. 7. Hälfte 2. Berlin 1908, Kant's gesammelte Schriften. Bd. 5. Berlin 1908 und Deutsche Texte des Mittelalters. Bd. 14. Die sogenannte Wolfenbüttler Priamelhandschrift. Berlin 1908;

von unterstützten Werken E. Sachau, Syrische Rechtsbücher. Bd. 2. Berlin 1908, A. Fischer, Das deutsche evangelische Kirchenlied des

17. Jahrhunderts. Hrsg. von W. Tümpel. Bd. 4. Gütersloh 1908 und H. Günter, Die Habsburger-Liga 1625—1635. Berlin 1908;

weiter G. Schmoller, Grundriss der Allgemeinen Volkswirtschaftslehre. Tl. 1. 7. bis 10. Tausend. Leipzig 1908, J. Orth, Pathologisch-anatomische Diagnostik. 7. Aufl. Berlin 1909 und H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. 4. Aufl. Bd. 2. Hälfte 2. Stuttgart 1908.

5. Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt:

durch die physikalisch-mathematische Classe: Hrn. Prof. Dr. Richard Abegg in Breslau zur Beschaffung einer grösseren Menge von Gallium und zur physikalisch-chemischen Untersuchung dieses Elements 2500 Mark; Hrn. Geheimen Medicinalrath Prof. Dr. Gustav Fritsch in Berlin zur Herausgabe eines Werkes über die Area centralis der menschlichen Netzhaut 2000 Mark; Hrn. Dr. Oskar Prochnow in Wendisch-Buchholz zu Temperatur-Experimenten mit poikilothermen Thieren und Pflanzen 500 Mark; Hrn. Prof. Dr. Johannes Stark in Greifswald zu Untersuchungen über die Lichtemission der Kanalstrahlen zu den ihm im Vorjahre bewilligten 2000 Mark noch 142 Mark 50 Pf.;

durch die philosophisch-historische Classe: Hrn. Oberlehrer Dr. Fahz in Frankfurt a. M. zu einem Aufenthalt in Paris behufs Collationirung des Papyrus Mimaut Nr. 2391 des Louvre 300 Mark; Hrn. Privatdocenten Lic. theol. Paul Glaue in Giessen zu einer Studienreise nach Rom zur Fortführung seiner Arbeiten über die griechischen Evangelien-Vorlesebücher 1000 Mark; Hrn. Prof. Dr. Oskar Mann in Berlin zur Drucklegung des Bandes IV, 3, 2 seiner »Kurdisch-persischen Forschungen« 2000 Mark; Hrn. Prof. Dr. Theodor Schiemann in Berlin zur Fortsetzung seiner Studien über die Geschichte Russlands unter Kaiser Nicolaus I. 1000 Mark.

6. Das am 13. August 1907 verstorbene ordentliche Mitglied der Akademie Hr. Hermann Karl Vogel hat durch letztwillige Verfügung bei der Akademie eine Hermann Vogel-Stiftung errichtet zum Zweck der Verleihung von Medaillen für Arbeiten im Gebiete der Astrophysik und Spectralanalyse und für sonstige astronomische Untersuchungen, die mit den Forschungsmethoden der Astrophysik ausgeführt sind. Nachdem die Akademie in ihrer Gesammtsitzung am 31. October 1907 beschlossen hat, die ihr angetragene Stiftung anzunehmen, und nachdem die landesherrliche Genehmigung zur Annahme des Vogel'schen Vermächtnisses unter dem 10. Mai 1908 ihr ertheilt worden ist, hat sie das Stiftungscapital in dem nach Vorschrift des Testaments für den Todestag des Erblassers berechneten Betrage von 16977 Mark

69 Pfennigen übernommen. Das für die Stiftung aufgestellte Statut, welches unter dem 21. Mai 1908 die Genehmigung des vorgeordneten Königlichen Ministeriums erhalten hat, wird in dem Jahresbericht der Abhandlungen 1908 mitgetheilt werden.

Seine Majestät der Kaiser und König haben durch Allerhöchsten Erlass vom 3. August die Wahl des ordentlichen Professors an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin Geheimen Bergrats Dr. Theodor Liebisch zum ordentlichen Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe und durch Allerhöchsten Erlass vom 24. August die Wahl des ausserordentlichen Professors an derselben Universität Dr. Eduard Seler zum ordentlichen Mitglied der philosophisch-historischen Classe der Akademie zu bestätigen geruht.

Seine Majestät der Kaiser und König haben durch Allerhöchsten Erlass vom 25. September die Wahlen der bisherigen correspondirenden Mitglieder der philosophisch-historischen Classe HH. Vatroslav von Jagić, ordentlichen Professors an der Universität Wien, Panagiotis Kabbadias, Generalephoros der Alterthümer im Königreich Griechenland und Professors an der Universität Athen, und Henri Weil, Mitglieds des Institut de France in Paris, zu auswärtigen Mitgliedern derselben Classe zu bestätigen geruht.

Hr. Rochus Freiherr von Liliencron, auswärtiges Mitglied der philosophisch-historischen Classe, ist am 1. September von Schleswig nach Berlin übergesiedelt und gemäss § 20 der Statuten in die Reihe der Ehrenmitglieder übergetreten, da er mit Rücksicht auf sein hohes Alter nicht gewünscht hatte, unter die ordentlichen Mitglieder aufgenommen zu werden.

Die Akademie hat ihr Ehrenmitglied Hrn. Friedrich Althoff in Steglitz am 20. October und die correspondirenden Mitglieder der physikalisch-mathematischen Classe Hrn. Henri Becquerel in Paris am 25. August, Hrn. Eleuthère Mascart ebenda am 26. August und Hrn. Adolf Wüllner in Aachen am 6. October durch den Tod verloren.

Mon chéri, Anrede an weibliche Person.

Von A. Tobler.

Von einer im heutigen Französisch oft begegnenden Erscheinung, die ich aber von Grammatikern, auch von so umsichtigen wie etwa Ph. Plattner, nicht erwähnt finde, so seltsam sie doch erscheinen muß, will ich zunächst eine Anzahl Beispiele vorführen:

Eine zärtliche Mutter fragt ihre Tochter: *mon chéri, qu'est-ce que tu as? Tu as du chagrin?* Prévost, Jardin secret 181; *n'aie pas de chagrin, mon chéri, personne ne t'aime plus que moi,* eb. 86; eine Freundin zur Freundin: *tu as eu tort, mon chéri,* Marni, Fiacres 184; *mon petit chéri,* sagt ein Vater zu der seinen Gedanken gegenwärtigen Tochter, eb. 291; *mon chéri,* nennt eine Mutter ihre fünfzehnjährige Tochter, Lavedan, Dimanches 8; *mon pauv' petit,* redet jemand sein Bäschen an, Gyp, Ménage dernier cri 354; *voyons, mon petit, vous êtes donc devenue sotte,* ADaudet, Soutien 38; *dis donc, mon petit,* ein Mann zu seiner Gattin, Marni, Celles qu'on ignore 282; *non, mon mignon, va au théâtre,* ein Mann zärtlich zu seiner Frau, Rev. bleue 1902 II 147b.

Wem solches Verfahren einmal vertraut geworden ist, der wird nicht erstaunen, wenn er die kein Geschlecht erkennen oder erraten lassenden Koseformen weiblicher Personennamen von männlichen Adjektiven begleitet trifft, seien solche Koseformen nun mit dem Suffix *on* oder einem anderen gebildet oder durch Reduplikation des Stammes[1], oder wenn er den Ausgang weiblicher Namen um des grammatischen Geschlechts willen so abgeändert findet, wie es männlichem Geschlechte entspricht:

mon Luçon, zu der Geliebten, die sich zuvor *Lucette* (*Lucie*) genannt hat, Marni, Fiacres 63; *pauvre petit Jeannot,* ruft ein Vater im Gedanken an seine Tochter *Jeanne,* eb. 250; *mon Linon,* ruft ein Gatte seine Frau Céline (*Coelinia*), dies., Celles qu'on ignore 16; *mon petit Miquet* nennt der Großvater seine achtjährige Enkelin,

[1] Von derartigen Reduplikationen, die nicht den bloßen Stamm betreffen, s. Plattner III 1 S. 70.

Gyp, Miquette 109, eb. 111; *mon Cendrillonnet* nennt der Bruder seine erwachsene Schwester, ADaudet, Soutien 369. — *Tu es un petit Blanc-Blanc chéri,* zu der geliebten Blanche gesagt, Marni, Fiacres 44; *mon pauvre Jojo,* zu der Cousine Josette, Gyp, Ménage dernier cri 349; *va dormir, va, ma Floflo,* der Vater zu der Tochter Florence, ADaudet, Soutien 147; aber zu der nämlichen sagt der Bruder: *qu'est-ce qui t'arrive, mon petit Flo?* eb. 140. Auch das Gegenstück zu solchem Verfahren kommt vor, daß nämlich der Name die Umwandlung zu derjenigen Form erfährt, die männliches Geschlecht erwarten läßt, und daß er dennoch mit weiblichen Begleitwörtern sich verbindet: *il lui arrivait d'appeler Dolin, petit nom d'amitié donné à la gamine* (deren richtiger Name *Dolinde* lautet) *et de la faire danſer en lui ſifflant des fanfares et des chanſons,* Arène, Domnine 197; *devant lui la petite Dolin danſait, laide, maigre, les cheveux ras. Elle approchait, il l'embraſſait, et c'était la belle Dolinde* (im Traume gehn dem Verliebten die beiden Gestalten ineinander über), eb. 199. — Auch das kommt vor, daß männliche Personennamen, zu denen weibliche und als solche deutlich gekennzeichnete Formen vorhanden und durchaus geläufig sind, zur Benennung weiblicher Personen, namentlich kindlichen Alters, dienen. Zola nennt in den Briefen an seinen Jugendfreund Guillemet wiederholt mit besonderer Zärtlichkeit einen *petit Jean,* der zeitweise auch *Jeanne* bei ihm heißt, und von dem der Herausgeber des ersten Bandes des Zolaschen Briefwechsels in einer Anmerkung sagt: *la fille de Guillemet, aujourd'hui Mme André Delaiſtre: Elle* (meine Gattin) *embraſſe petit Jean.* Ungefähr ein Jahr später wünscht Zola seinem Freunde *bonne ſanté à votre femme, bon courage à vous et bonne pouſſée à Jeanne, qui doit grandir comme un arbre* I 275, aber drei Monate darauf liest man wieder *au petit Jean,* 276 mit Bezug auf das nämliche Mädchen.

Was ist von diesen zunächst gewiß in hohem Grade auffälligen Vorkommnissen zu halten? Man könnte allenfalls an den Beginn eines Absterbens gewisser Sprachformen denken, wie es in der Entwickelung menschlicher Rede häufig genug vorgekommen ist und noch immer sei es vereinzelt sei es in weiterem Umfange sich einstellt. JRenard spricht in *Le Vigneron dans ſa vigne* 106 von einer armen alten Frau vom Lande, bei der er folgendes selbst beobachtet zu haben scheint: *c'eſt un des ſignes de ſa vieilleſſe qu'elle oublie quelquefois ſon ſexe. Elle ne penſe plus qu'elle eſt du féminin et elle dit: ‚Jeune, je n'étais pas gros, j'étais petit, mais ſain et fort de tempérament'. On n'oſe la reprendre, c'eſt bien tard pour rectifier.* Es ist schade, daß er seine Beobachtungen nicht weiter ausgedehnt, nicht festgestellt hat,

ob das Absehn vom natürlichen Geschlecht auch in andern Fällen bei der Alten eintritt, als wenn sie von sich selbst spricht, ob vielleicht prädikative Adjektive überhaupt flexionslos werden, auch wenn natürliches Geschlecht gar nicht in Betracht kommen kann, u. dgl. In den Fällen, von denen hier ausgegangen ist, darf man an derartiges nicht denken. Durchweg hat man es hier mit der Rede von Leuten zu tun, die im übrigen keineswegs gegen den Sprachgebrauch gebildeter Personen verstoßen, und, was gewiß von Bedeutung ist, es handelt sich fast immer um Anrede, und zwar Anrede, die sich freundlich, zärtlich, kosend an Kinder oder, wenn an Erwachsene, dann doch an solche wendet, die, wenigstens vorübergehend, als schutzbedürftig, als Gegenstände besonderen Hegens und Pflegens, als große Kinder dem Sprechenden erscheinen. Daß unter solchen Umständen, nicht etwa notwendigerweise, aber oftmals und dann nicht unpassend, unterlassen wird, das natürliche Geschlecht des angeredeten Wesens anzudeuten, scheint durchaus angemessen; die, die im bezeichneten Falle, auf der angegebenen Gedankengrundlage jemand anreden, ‚sie fragen nicht nach Mann und Weib‘; der Gebrauch deutlich erkennbarer Femininform würde zu der Personbezeichnung ein Merkmal hinzufügen, von dem hier gerade die Rede nicht sein soll, das in Erinnerung zu bringen eher stören als nützen würde. Besäße das Französische von einem Neutrum mehr als die bekannten kümmerlichen Überbleibsel unter den Fürwörtern, so hätte sich allenfalls an die Verwendung neutraler Formen denken lassen, wie denn etwa im Deutschen in Fällen der hier erörterten Art als Anreden für weibliche Personen ‚mein Gutes‘, ‚du Liebes‘ nicht unerhört sind. Beim Mangel neutraler Formen konnte nur das Maskulinum aushelfen, mit dessen Form die Vorstellung bestimmten Geschlechts weniger notwendig sich verbindet als mit der des Femininums, wie sich auch in dem bekannten Gebrauche männlicher Appellativa zur Bezeichnung weiblicher Personen zeigt: *il eſt juſte de dire cependant que la conférencière* (auch *le conférencier* wäre meines Erachtens statthaft gewesen) *chez Maria Deraimes n'excluait pas ou ne gâtait pas, comme cela arrive quelquefois, le proſateur, l'écrivain,* Rev. bleue 1899 II 535a; *elle a trouvé dans ſa ſœur, Mme Féreſſe, un éditeur auſſi intelligent que pieuſement dévoué,* eb. 529b (s. darüber u. a. Plattner, Ausführl. Gramm. § 135, 3 und Ergänzungen dazu I S. 91).

Oben sind *mon mignon, mon Linon, mon Luçon* mit *mon chéri* und ähnlichen Ausdrücken zusammengestellt worden. Daß dies bezüglich des ersten mit Recht geschehen sei, wird wohl nicht bezweifelt werden; dagegen könnte wohl eine Absonderung der beiden andern dadurch gerechtfertigt scheinen, daß die beiden deminutiven Eigennamen ebenso

wie die zahlreichen andern weiblichen Eigennamen auf *-on*, *Toinon*, *Marion*, *Manon*, *Suson* usw. im allgemeinen als nur weibliche gelten, deren Zusammentritt mit männlichem Possessivum stärker auffallen muß als der von *mignon* und *chéri*, die zunächst als männlich empfunden werden. Mir scheint aber, es seien die Deminutiva auf *-on*, auch wenn sie von weiblichen Eigennamen aus gebildet sind, im Grunde Maskulina so gut wie *aiguillon*, *ballon*, *bataillon*, *bondon*, *bridon*, *chaînon*, *chiffon*, *cordon*, *carafon*, *échelon*, *jambon*, *mamelon*, *oison*, *poêlon* (zu weibl. *poêle*), *violon*, worüber Meyer-Lübke II § 458 zu vergleichen, und es sei ihre Verwendung als Feminina, d. h. ihre Verbindung mit weiblichen Attributen und Prädikativen auf eine ‚Konstruktion nach dem Sinne' zurückzuführen[1]. So sind ja auch die deutschen Deminutiva auf *-chen* zunächst sämtlich Neutra, was nicht hindert, daß weibliche Eigennamen mit diesem Suffix oft als Feminina behandelt werden (‚die arme Gretchen', ‚die gute Lottchen') sowie umgekehrt die Deminutiva auf *-lein*, obschon sie im allgemeinen neutral sind (‚das Bächlein', ‚das Knäblein'), von männlichen Eigennamen gebildet, in den Mundarten wenigstens, männliches Geschlecht zeigen (‚der Jaköbli', ‚der Kasperle'), während entsprechend gebildete weibliche Namen neutral erscheinen (‚das Vreneli', ‚das Bäbeli'), so daß schon im Lebensalter der deminutiven Benennung die weibliche Persönlichkeit der Einordnung unter die Sachen verfällt, während die männliche die Fahne ihres Geschlechts aufrecht hält[2].

---

[1] *souillon* und das ungefähr gleichbedeutende *salisson* sind keine Deminutiva und gehören daher nicht in diesen Zusammenhang. Wenn letzteres den Wörterbüchern nach weiblich ist, so wird sich dies daraus erklären, daß es vorzugsweise zur Qualifikation weiblicher Personen dient, nicht weil Unsauberkeit bei diesen etwa häufiger vorkäme, sondern weil sie bei ihnen im Gegenteil anstößiger ist, zur Anwendung der tadelnden Benennung eher einladet.

[2] Gleiches würde von den der Schriftsprache verloren gegangenen Deminutiven auf *-in* (alemannisch *i*) zu sagen sein: zu Hans gehört der Hansi, zu Konrad der Chueri, zu Jakob der Köbi, zu Ulrich der Ueli, zu Rudolf der Ruedi usw., neben welche sich das Mädi, das Züsi, das Annebäbi, das Babi, das Stini, das Dödi, Urseli, Chüngi, Mari stellen. Die lehrreiche Arbeit von Albert Polzin, Studien zur Geschichte des Deminutivums im Deutschen, Straßburg 1901 (Quellen und Forschungen zur Sprach- und Kulturgeschichte, 88. Heft) berührt die Geschlechter der Deminutiva nicht. Nicht selten erscheinen übrigens auch suffixlose weibliche Namen als Neutra: 's Clara, 's Anna. Auf die hier berührten Tatsachen einzugehen, hatte Karl Brugmann 1906 in seinem Aufsatz ‚Das Genus der Deminutivbildungen' (Indogermanische Forschungen, 19. Bd. S. 215 und 216) keinen Anlaß.

Malgré qu'il en ait.

Von A. Tobler.

Auf die wohlbekannte Wendung zurückzukommen, von der schon öfter, auch von mir gehandelt ist (Verm. Beitr. III² S. 5) veranlaßt mich der Umstand, daß ich sie mit einer andern, gleichfalls schon früher zur Sprache gebrachten in einen Zusammenhang glaube bringen zu dürfen, der die eine und die andere etwas weniger seltsam erscheinen läßt und die Möglichkeit eröffnet zum Verständnis beider ohne die immer bedenkliche Annahme schwer erklärlicher Ellipsen zu gelangen.

Den Leser den ganzen langen Weg zu führen, der zwischen dem lateinischen Adjektivum *gratus* und dem *gré* der in Rede stehenden französischen Wendung liegt, mag hier unterlassen bleiben, so sehr manche der auf ihm liegenden Vorgänge des Gebrauchswandels zu sinnender Betrachtung und zu Ausblicken auf Gleichartiges einladen. Nur eine flüchtige Hervorhebung der Hauptstationen sei gestattet. Das lateinische Adjektivum *gratus* besteht als solches in den romanischen Sprachen nicht oder doch nur als Latinismus der Dichter (*grato* [Variante für des Dichters *Caro*] *m' è il sonno, e più l'esser di sasso*); volkstümlich ist nur das zum Substantivum gewordene *gré*, it. *grado* ‚Wohlgefallen, Belieben, Befriedigung' d. h. das geistige Verhalten, vermöge dessen Dinge lieb oder wohlgefällig sind. (Von gleichartiger Entwickelung substantivischen Gebrauches aus adjektivischen ist in den Verm. Beitr. II² 184 ff. gehandelt.) *Mal* in enger Verbindung doch nicht eigentlicher Zusammensetzung damit bedeutet die Verneinung, den Mangel, die Abwesenheit dessen, was das andere Wort bezeichnet, dergestalt, daß *malgré* ‚das Mißfallen, die Abneigung' ausdrückt[1]. Soll nun gesagt werden, es geschehe etwas

[1] Mir ist nicht bekannt, daß von solcher Verwendung von *mal* gesprochen worden wäre; darum hier einige Beispiele: *A los de ciaus dont je doi estre amee Vos ai ainsi mal'amour* (Groll) *pardonnee*, Auberon 380; *avoient aquis la male amour la röine*, Men. Reims 351; *Sa male amor li clama quite*, Barl. u. Jos. 726; *Li jugeor qui prendent trop volentiers lowier, Cil desirent tenzons, male amur, desturbier*, Poème mor. 325 b; *a male joie* (Leidwesen) *Fust hui emprise cheste voie* Barb. u. M. I 216, 251; *que honte li aviengne, Dist la pucele, et male joie*, Escan. 867; Lais in. I 238; *Vostre mal sens* (Unverstand) *nos a träiz*, Troie 22177; *mourons ici de fain et de males aises* (Entbehrungen), Men. Reims 389; *Après grant deduit grant malaise Voit on molt souvent avenir*, Mahom.

nach Wunsch oder bei Mißfallen, unter Mißbilligung, so wird dazu die Bezeichnung einer Person oder mehrerer Personen treten müssen, von deren Zustimmung oder Mißbilligung ein Geschehn begleitet ist, da ja doch Beifall und Mißfallen nur bei persönlichen Seienden denkbar ist; und diese Bezeichnung wird, wenn sie in einem Substantivum gegeben werden kann, nach altfranzösischem Gebrauche in der Form eines Kasus obliquus mit dem Sinne eines possessiven Genitivs erscheinen, welchen Sinn bekanntlich der obliquus aller Personen bezeichnenden Wörter im Altfranzösischen ganz gewöhnlich hat. Würde die Bezeichnung der billigenden oder mißbilligenden Person in einem Personalpronomen gegeben werden können, so ändert sich an dem syntaktischen Charakter der Ausdrucksweise nichts, nur daß an die Stelle eines Kasus obliquus des Pronomens, wie immer bei possessivem Sinn der Verbindung, ein possessives Adjektivum tritt. So ergeben sich die Verbindungen *au gre le pere* ‚gemäß Gutdünken des Vaters', *a ſon gre* ‚gemäß seinem Belieben', *eſtre* oder *contre le gre le pere* ‚ohne die Gutdünken, die Billigung des Vaters', *eſtre ſon gre.* Nun wird, wie eben gesagt wurde, der Mangel des Beliebens, der Gutheißung nicht bloß durch ein *ſans* oder *eſtre le gre* zum Ausdruck gebracht, sondern auch durch das vor *gre* tretende *mal,* und der bloße Kasus obliquus *mal gre* kann, ohne daß es einer Präposition bedarf, im Sinne eines begleitenden Umstandes, etwa einem lateinischen Ablativus absolutus vergleichbar, gebraucht werden, so daß *mal gre* ungefähr einem deutschen ‚bei schlechtem Belieben' gleichkommt, was aber nach dem dargelegten Gebrauche soviel heißt wie ‚bei Mangel an der Billigung'. So ergeben sich die Verbindungen *mal gre le pere, mal ſon gre* oder *mal gre ſien.* Was den Gebrauch des Kasus obliquus *mal gre* im Sinn des begleitenden Umstandes betrifft, so findet man die Liste gleichartiger Ausdrücke in der Arbeit von Nehry (Verm. Beitr. I[2] S. 116); die jedermann geläufigsten sind *Dieu merci* (nach Gottes Gnade), *faute de* (bei Mangel von), afz. *mon vuel* (nach meinem Willen). Daß an Stelle des vor *gre* stehenden *mal* und in gleichem Sinne mit ihm auch *maleoit* gebraucht wird, das aus *maledictus* entstanden eigentlich ‚verflucht' heißt und infolge einer zu Zeiten und an manchen Orten üblich gewesenen und noch immer nicht völlig außer Gebrauch gekommenen Verwendung der Verwünschung im Sinne kräf-

65; *Du valet qui d'aiſe a malaiſe ſe met,* Jahrb. 13, 295; *virent a ſoi faite malaiſe* (*difficultatem*) *d'enſevelir,* Dial. Greg. 157, 14; *ſa ſeror a fors botee De ſa terre et deſeritee Par force et par male merci* (Erbarmungslosigkeit), Ch. lyon 6387; *Mau bien* (Schaden) *vos puiſſent eles fere* (die gestohlenen Aale), Ren. 887 (M III 135); *N'en plaint fors la male fuiſon,* Ren. Bd. V S. 251 ‚er bedauert nur, daß dessen so wenig ist, die Spärlichkeit'. Ebenso wirkt *mal* vor Adjektiven, kongruierend oder nicht: *maus gracieus, malraiſnavle chose, terre tres malſeine, mal haitiez, mal ſené, mausoutiex, malhonnête, maladroit, malcontent, malhabile, malpropre, maussade.*

tiger Verneinung geradezu für ‚kein‘ gesetzt werden kann, habe ich an anderem Orte dargetan (Verm. Beitr. IV S. 126) und soll darum nicht hier abermals ausgeführt werden. Dagegen bedarf einer kurzen Erörterung noch die Tatsache, daß der Kasus obliquus im Sinne eines possessiven Genitivs oder das possessive Adjektivum, welche zu *mal gre* hinzutretend die Person oder die Personen angeben, unter deren Mißbilligung etwas geschieht, auch durch einen Relativsatz ersetzt werden können, der den gleichen Dienst leistet, so daß statt *mal gre le pere* auch gesagt wird *mal gre qu'en ait* (oder, je nachdem, *ëust, ait ëu*) *li peres*; statt *mal gre sien* oder *mal son gre* auch *mal gre qu'il en ait* (oder *ëust, ait ëu*): *Lors viennent a Doon, a terre l'ont versé; Mau gre que il en ait, l'ont ileuc desarmé*, Doon May. 161; *dedanz les douze semaines Se rendent, mau gre qu'il en aient, . . . Au roy Phelippe*, GGui. I 4701; Beispiele aus älterem Neufranzösisch bei Littré unter *malgré*, der über die Wendung ganz zutreffend spricht[1].

Es bleibt noch die Frage zu beantworten, welcher Art Satz das *qu'il en ait* sein möge und wie der Konjunktiv darin zu erklären sei. Daß der Satz ein relativer sei, wird man schwerlich bezweifeln; und wenn man erwägt, daß das zu dem Beziehungsworte *gré* hinzugetretene *mal* ungefähr den Sinn einer Negation hat, einem *nul, aucun* beinahe gleich kommt, dem *gré* also die Wirklichkeit abgesprochen, er dem bloß Gedachten, Denkbaren zugeteilt wird, so ist der vorliegende Modus ja auch der einzig gerechtfertigte; der Satz könnte etwa wiederzugeben sein: ‚bei keinem Wohlgefallen, das er daran haben möchte‘, ‚ohne Wohlgefallen, das bei ihm bestehe‘. Doch mag man auch erwägen, daß eine förmliche Negation immerhin nicht ausgesprochen, sondern nur von etwas geredet wird, das als Wohlgefallen nur kaum, nur schlecht gelten dürfe. Vielleicht hat der Relativsatz in der Weise konzessive Bedeutung, daß mit dem *mal* ‚schlecht‘, ‚unzulänglich‘, ‚mangelhaft‘ im vollen Sinne des Wortes eingeräumt wird, wie es sonst wohl geschieht, wenn man dem Adjektivum die Adverbia *tout* oder *quelque* voranstellt und darauf einen Relativsatz mit *tout* (und

[1] Die ältere Zeit zieht dieser Ausdrucksweise eine andere vor, in der *mal gre* zwar den gleichen Sinn hat, aber nicht mehr von einem Relativsatz begleiteter adverbialer Kasus obliquus ist, sondern reiner Objektsakkusativ zu *avoir* in einem seines konzessiven Sinnes wegen im Konjunktiv stehenden Hauptsatze: *Einsi morrai, mal gre an et La morz qui ne me viaut eidier*, Erec 4660; *Le cheval print, mau gre en aient il*, Gar. Loh. I 173; *Abatus iert, mal gre en aient il*, MGar. 136; *Joie en ai mout grant, Mal gre en aient li mesdisant*, Rom. u. Past. III 33, 23; *Mau gre enn aient li roial*, Joufr. 1038; *Or en serai demain delivres, Maugrez en ait vostre visages*, Ruteb. II 94, in welchem letzten Beispiel der Gebrauch von *visage* ohne Zweifel seltsam, aber nicht seltsamer ist als der von *nes, denz, face*, die in gleicher Verbindung an Stelle der direkten Bezeichnung der Person begegnen.

dann einem Indikativ), oder mit *quelque* (und dann einem Konjunktiv) folgen läßt. Es wäre dann mit *mal gré qu'il ait* jedes beliebige Maß von Mangelhaftigkeit des Wohlgefallens zugegeben. Dergleichen kommt auch sonst vor, wenngleich nicht eben häufig; denn weder Livet, Lexique de la langue de Molière III 434, noch Desfeuilles in der grammatischen Einleitung zu demselben Autor S. CLXXXVIII, noch Plattner III Ergänz. 2 S. 203 haben ein anderes Beispiel davon als *Et doux que ſoit le mal, je crains d'être trompée,* Sganarelle Sc. 22 Z. 606, während Haase, Synt. des 17. Jahrh. § 45H S. 102 der Übersetzung wenigstens eines aus Lafontaine hinzuzufügen vermocht hat: *Calculateur que fût l'amant, brouiller falloit inceſſamment,* Contes III 7, 70. Nicht ganz gleicher Art, weil der konzessive Sinn dabei fehlt, sind die spanischen Wendungen, welche L Weigert, Untersuchungen zur spanischen Syntax auf Grund der Werke des Cervantes, Berlin 1907, S. 99 mit dem bekannten aus Molière zusammenstellt (*poco o mucho que ſea* u. dgl.). In der Schrift von Graeme Ritchie *Sur la ſyntaxe de la conjonction ‚que'*, Paris 1907 ist von diesem *que* nicht die Rede.

Schon in altfranzösischer Zeit macht sich bemerkbar, wie das ursprüngliche Wesen, der eigentliche Sinn von Verbindungen wie *mal gré le pere* dem Bewußtsein oder dem dunkeln Empfinden der Sprechenden entschwindet, so daß ähnlich scheinende Verbindungen auftreten, die bei zutreffender Auffassung nicht möglich gewesen sein würden. Daß der Kasus obliquus hinter *mal gré* nur in dem Sinne eines possessiven Genitivs statthaft ist, wird vergessen und demgemäß statt eines possessiven Adjektivs der Kasus obliquus des Personalpronomens dazu gesetzt; statt *mal mon gré* oder *mal gré mien* wird *malgré moi,* statt *mal gré lor* wird *malgré iaus* gesagt, womit *malgré* zur reinen Präposition gewandelt ist. Andererseits wird übersehen, daß ein Belieben, ein Wohlgefallen doch eigentlich nur urteilenden, empfindenden Wesen beigemessen werden kann, nicht dem Unbelebten, so daß ein *malgré la pluie, malgré tous les obſtacles, malgré ſa faibleſſe* u. dgl. zunächst ganz undenkbar gewesen sind. Dergleichen Verbindungen sind denn auch im Altfranzösischen noch kaum nachweisbar und *mau gre voſtre volenté* bei Gillebert de Berneville XXX 1, 10 muß als ein Fall ungewöhnlicher Annäherung an moderne Ausdrucksweise gelten.

Adresse an Hrn. Georg Quincke zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 7. August 1908.

Hochgeehrter Herr Kollege!

Zur fünfzigsten Wiederkehr des Tages, an welchem Sie die akademische Doktorwürde erwarben, bringt die Akademie Ihnen die herzlichsten Glückwünsche dar.

Wohlausgerüstet mit theoretischen Kenntnissen, welche Sie in der Schule von Franz Neumann und Gustav Kirchhoff erworben hatten, begannen Sie Ihre Forschungsarbeit. Dieselbe gliedert sich in große Abschnitte mit leicht erkennbarem Plan. Für die meisten der von Ihnen behandelten Gebiete lagen wohlbegründete mathematische Theorien vor, deren experimentelle Durcharbeitung und Prüfung Sie unternahmen. Die Prüfung kommt in letzter Linie darauf hinaus, zu untersuchen, ob die in der Theorie als Materialkonstanten auftretenden Werte auch im Experiment sich als solche darstellen. Um darüber zu entscheiden, ist es, wie Sie öfter betonen, nötig, zu ermitteln, ob die fraglichen Werte, nach verschiedenen Methoden bestimmt, sich gleich ergeben, und, wenn nicht, herauszufinden, in welcher Beziehung die von der Theorie gemachten Voraussetzungen in der Natur nicht zutreffen. So ist die Fülle der gemessenen Materialkonstanten und die Mannigfaltigkeit der dabei angewandten Methoden ein charakteristisches Merkmal Ihrer Arbeit; charakteristisch ist aber auch die Offenheit, mit welcher Sie auf sich ergebende Unstimmigkeiten hinweisen, dadurch Ihren Nachfolgern willkommene Angriffspunkte für die Fortsetzung der Arbeit darbietend; charakteristisch endlich für Ihre Experimentierkunst das Prinzip, an der entscheidenden Stelle das Beste zu wählen, sonst aber — wie z. B. bei Ihren allbekannten akustischen Interferenzapparaten — mit möglichst einfachen Mitteln das Ziel zu erreichen.

Vor fünfzig Jahren eröffneten Sie Ihre umfangreichen Arbeiten über Kapillarität mit Ihrer Doktordissertation, welche betitelt ist: De

constantibus mercurii capillaribus. Es handelt sich auf diesem Gebiet um die Messung des Randwinkels und der Oberflächenspannung, welche Sie nach drei Methoden, nämlich aus Steighöhen, aus Tropfengewichten, endlich aus Tropfen- und Blasenmessung ermittelten. Für geschmolzene Metalle haben Sie zum ersten Male Werte gegeben; desgleichen für die Trennungsfläche zweier tropfbarer Flüssigkeiten, wodurch es Ihnen möglich ward, die Frage der Ausbreitung einer Flüssigkeit auf der andern erschöpfend zu behandeln. Es ergibt sich dabei die Gefahr der Verunreinigung hochgespannter kapillarer Oberflächen; unablässig bemüht, diese Gefahr zu bekämpfen, haben Sie als Erster die Ausbreitung des Wassers auf der reinen hochgespannten Quecksilberoberfläche gesehen. Allbekannt ist Ihr sinnreicher Versuch über die Bestimmung der Wirkungsweite der Molekularkräfte, ein Versuch, der unabhängig von der ihm zu gebenden Deutung stets sein Interesse bewahren wird.

In Ihren optischen Experimentaluntersuchungen, für welche besonders die Theorien von Fresnel und Cauchy Ihnen als Grundlage dienten, finden wir die schönen Versuche über das Eindringen des Lichts in das reflektierende Mittel bei Totalreflexion, zahlreiche Messungen über Reflexion und Brechung des Lichts an durchsichtigen Körpern und Metallen, wobei wieder dünne Grenzschichten eine große Rolle spielen, endlich ausgedehnte Versuche über Interferenz und Beugung. Es gelang Ihnen, die von August Beer aus Reflexionsversuchen gefolgerte Tatsache, daß das Silber einen Brechungsexponenten kleiner als 1 besitzt, durch einen direkten Interferenzversuch zu bestätigen. Bei Ihren Gitterversuchen bemerkten Sie zuerst die sekundären Spektra oder Geister. Niemand, der nach Ihnen sich auf diesen Gebieten bewegt hat, konnte an Ihren Arbeiten vorbeigehen.

In Ihren elektrischen Untersuchungen beschäftigen Sie sich hauptsächlich mit der Elektrostriktion der Dielektrizitätskonstante und der magnetischen Permeabilität.

Ein Gebiet, auf welchem die theoretische Grundlage noch fehlte, betraten Sie im Jahre Ihrer Promotion durch die Entdeckung der Diaphragmenströme. Diese Ströme sowie die von Ihnen mit so großem Erfolge studierte elektrische Fortführung haben Sie auf die elektromotorische Kraft an der Berührungsfläche heterogener Körper zurückgeführt, eine Theorie, welche später von Helmholtz unter Anwendung auf Ihre Versuche weiter ausgebaut worden ist.

In Ihren letzten Arbeiten sind Sie dazu übergegangen, mannigfache Vorgänge der unbelebten und belebten Natur auf die Wirkung kapillarer Kräfte zurückzuführen.

Die Gesamtheit Ihrer Leistungen überblickend, stehen wir bewundernd vor Ihrem unermüdlichen Fleiß, Ihrer reichen Erfindungsgabe sowie vor dem gewaltigen Beobachtungsmaterial, welches Sie infolge jener Eigenschaften anzuhäufen imstande waren.

Ihr Lehramt haben Sie im vorigen Jahre niedergelegt; aber Ihr angeborener Forschungstrieb wird weiter wirken. Möge es Ihnen noch lange vergönnt sein, diesem edlen Triebe zum Nutzen der Wissenschaft zu genügen.

Die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften.

Adresse an Hrn. Rudolf Fittig zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 9. Oktober 1908.

Hochverehrter Herr Kollege!

Zum heutigen Jubeltage entbietet Ihnen die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften herzlichen Glückwunsch und Gruß. Als Sie vor fünfzig Jahren mit einer Untersuchung über das Aceton den Doktortitel erwarben, war in Ihrer Wissenschaft das Studium der Kohlenstoffverbindungen in den Vordergrund des Interesses getreten, und die organische Chemie hatte auch in der Ausbildung der allgemeinen chemischen Theorien die Führung übernommen. Der lange Kampf zwischen der Radikaltheorie und der Substitutionslehre fand gerade zu jener Zeit in der Strukturchemie einen harmonischen Abschluß, und einige Jahre später schuf Kekule durch die Aufstellung seiner Benzolformel eine fruchtbare Theorie der aromatischen Substanzen.

An dem Ausbau dieser Gruppe und der Fortbildung der von Ihrem Lehrer Friedrich Wöhler begründeten organischen Synthese haben Sie durch eine lange Reihe glänzender Experimentalarbeiten hervorragenden Anteil genommen. Ihre Methode zum Aufbau aromatischer Kohlenwasserstoffe, die Entdeckung und strukturchemische Aufklärung wichtiger Bestandteile des Steinkohlenteers, die Untersuchung der Piperinsäure, die Auffindung der Lactone und die großzügig angelegten Studien über die ungesättigten Säuren bilden Marksteine in der Entwicklung der organischen Chemie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

Durch die Sorgfalt der Beobachtungen und die erschöpfende Behandlung der Probleme sind Ihre Arbeiten auch mustergültige Vorbilder der Experimentierkunst für die jüngere Generation der Chemiker geworden, an deren Ausbildung Sie sich selbst als akade-

mischer Lehrer während vierzig Jahre in glücklichster Weise beteiligt haben.

Daß Ihnen noch lange vergönnt sei, sich an den Früchten dieser reichen Lebensarbeit zu erfreuen, wünscht im Verein mit Ihren zahlreichen Schülern und Freunden

Die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften.

Ausgegeben am 5. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1908.
XLIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

5. November. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

1. Hr. Diels legte vor: Beiträge zur Zuckungsliteratur des Okzidents und Orients. II. Weitere griechische und außergriechische Literatur und Volksüberlieferung. (Abh.)

Zu dem ersten, vor einem Jahre veröffentlichten Teile dieser Abhandlung (Melampus) werden zuerst Nachträge gegeben, unter denen namentlich der Vitellische Zuckungspapyrus (s. III n. Chr.) bemerkenswert ist. Dann folgen die slawischen, rumänischen, arabischen, hebräischen, türkischen, altindischen Zuckungsbücher und zuletzt ein Überblick über den europäischen, diesen Gegenstand betreffenden Volksglauben. Es wird versucht, die animistische Grundlage der Palmomantik festzulegen.

2. Derselbe legte vor: Die Stele des Mnesitheos.

Die von Kuruniotis 1897 nicht ausreichend publizierte und bisher unentzifferte alteretrische Inschrift wird nach den von Dr. Ziebarth an Ort und Stelle gemachten photographischen Aufnahmen und Abklatschen veröffentlicht und ein Erklärungsversuch der schwierigen Inschrift gegeben.

3. Hr. Harnack legt eine Abhandlung des Hrn. Prof. D. Karl Schmidt, wissenschaftlichen Beamten der Akademie, vor: Eine Epistola apostolorum in koptischer und lateinischer Überlieferung.

4. Hr. Seler legte sein Werk vor: Gesammelte Abhandlungen zur Amerikanischen Sprach- und Alterthumskunde. Band III. Berlin 1908.

Von dieser altchristlichen Schrift, die koptisch im Jahre 1895 entdeckt worden ist, haben sich in einem lateinischen Palimpsest Bruchstücke gefunden (s. Bick, Wiener Palimpseste, 1. Teil, 1908). Das Verhältnis der lateinischen Stücke zum koptischen Text wird hier näher untersucht, ihr sekundärer Charakter festgestellt und die Schrift selbst näher bestimmt (2. Jahrhundert, griechisch, kleinasiatisch; in der Theologie Eigentümliches und Berührungen mit Ignatius).

5. Hr. Harnack legte vor: 1. Kgl. Bibliothek zu Berlin. Alphabetisches Verzeichnis der laufenden Zeitschriften. März 1908; 2. Systematisches Verzeichnis der laufenden Zeitschriften. Juli 1908; 3. A. Hortzschansky, Die Kgl. Bibliothek zu Berlin. Berlin 1908.

Die Stele des Mnesitheos.

Von H. Diels.

Hierzu Taf. XII.

Der um die Inschriften von Eretria hochverdiente Kuruniotis veröffentlichte in der Ἐφημερὶς ἀρχαιολογική 1897, S. 153 Nr. 7 eine aus der Nekropole der Stadt stammende alte Inschrift in einer Nachzeichnung (Fig. 1), die wohl gestattete, den ersten und letzten Vers zu lesen, das übrige aber im Dunkel ließ. Da die altertümliche und eigentümliche Stele mein Interesse gereizt hatte, bat ich Hrn. Dr. Ziebarth, als er im Auftrag der Akademie nach Euböa ging, um für das Corpus die dortigen Inschriften aufzunehmen, mir Photographie und Abklatsch jener Säule zu besorgen. Er brachte beides in zwei Exemplaren mit, und mit Hilfe der beiden Aufnahmen und der beiden Abklatsche ist es gelungen, weiterzukommen. Da aber bei dem schlecht gedichteten, schlecht eingehauenen und schlecht erhaltenen Epitaph eine völlig gesicherte Lesung mir bisher nicht gelungen ist, so übergebe ich mit Genehmigung der epigraphischen Kommission meine jetzige Abschrift (Fig. 2) mit der Reproduktion der größeren photographischen Aufnahme (Taf. XII) der Öffentlichkeit zur Nachprüfung. Wenn dann meine Lesung sei es bestätigt oder berichtigt sein wird, kann die definitive Bearbeitung im Corpus mit um so größerer Sicherheit erfolgen.

Ich schicke meine Lesung voraus:

Χαίρετε τοὶ παριόντες, ἐγὼ δὲ θανὼν κατάκειμαι.
δεῦρο ἰὼν ἀνάνειμαι ἄνεω, τέος τῆδε τέθαπται·
ξεῖνος ἀπ᾽ Αἰγίνης Μνησίθεος Δουρυμάχαιο.
ὧιν με πένθησε φίλη μήτηρ Τιμαρέτη·
τύμωι ἐπ᾽ ἀκροτάτωι στήλην ἄρ᾽ ἀμᾶτο νεωτί.
ἥδη ἵλαθι, ὦ Ἀίδη, ἀν᾽ ἐρέμν᾽ ὅτ᾽ ἀπῶσας.
Τιμαρέτη δ᾽ ἔσστησε φίλωι ἐπὶ παιδὶ θανόντι.

Seid gegrüßt, ihr, die ihr vorübergeht; ich aber liege tot in der Erde. Tritt hierher und lies still, wer hier begraben ist: ein Fremdling aus Aigina, Mnesitheos, der Sohn des Durymaches. Wehe, mich betrauerte meine liebe Mutter Timarete. Drum ließ sie kürzlich eine Säule eingraben (?) auf der Spitze des Grabhügels. Sei ihm nun gnädig, o Hades, da du ihn in das Dunkel verstoßen hast. Timarete ist es, die sie errichtete über ihrem verstorbenen Sohne.

Fig. 1.

Abschrift von Kuruniotis.

V. 1. Der Anfang kehrt wieder auf dem äginetischen Stein I. G. IV 50 χαίρετε οἱ παριόντες, wo Kirchhoff χαίρετέ μοι als metrisch korrekte Vorlage vermutete. Die Stele von Eretria gibt nun das Richtige. Die Form τοι aus Homer wie fast alles von der Ias abweichende.

2. ἀνανέμεσθαι in dem Sinn von »aufzählen« gebraucht Herodot I 173. Aber häufiger ist die hier zutreffende Bedeutung »lesen«. Außer dem vom Scholiasten zu Pindar Isthm. 2, 47 ταῦτα Νικάσιππ', ἀπόνειμον aus Sophokles fr. 144 und Theokrit 18, 48 Zitierten ist Epicharm fr. 224 Kaib. und Aristoph. Av. 1289 anzuführen.

ἄνεω. Denn εὐφημεῖν dem Toten gegenüber ist Pflicht. Der abhängige Satz τ . . ς τῆδε τέθαπται verträgt schwerlich eine andere Ergänzung als τίς τ. τ., allein diese Form steht sicher nicht da. Die Spuren der Aufnahmen wie der Abklatsche deuten vielmehr auf die ionische

Nebenform τέος, über die ich zu Parmenides 8, 46 gehandelt habe[1]. Synizese wie im Genetiv und Dativ.

3. Kuruniotis las ΑΙΓΙΛΙΕΣ, worunter wohl das auf Euboia liegende zu verstehen wäre. Herod. 6, 101 οἱ δὲ Πέρσαι πλέοντες κατέσχον τὰς νέας τῆς Ἐρετρικῆς χώρης κατὰ Τέμενος [Ταμύνας richtig Wesseling] καὶ Χοιρέας καὶ Αἰγίλια [PRZ: Αἰγίλεα ABC]. Vielleicht ist dieses Αἰγίλια mit der Insel Αἰγιλίη identisch, die zwischen Marathon und Styra (südlich von Eretria) liegt. Herod. 6, 107 τὴν νῆσον τὴν Στυρέων, καλεομένην δὲ Αἰγιλίην [dies ergibt die Verbindung von Kl. I αἰγλείην und Kl. II αἰγίλειαν]. Auch der attische Demos Αἰγιλία käme bei dieser Lesung in Betracht. Allein die genauere Betrachtung der Abklatsche zeigt, daß die Buchstaben ΛΙ unten zusammenhängen, daß also Αἰγίνης gemeint ist. Bestätigt wird diese Abstammung dadurch, daß der Dichter eine auf Ägina übliche Eingangsformel verwandt hat. Der Name Μνησίθεος steht fest. Das ο ist wie in ΔΟΡΥΜΑΧΑΙΟ nach unten offen gebildet und nicht als Α anzusprechen. Der Vatersname Δουριμάχης oder dorisch Δωριμάχας hat Analogien an Δορυκλείδας, Δορύλαος, Δορυμένης statt des üblichen Typus Δορίλαος usw. Die Endung ης (ας) statt ος wie in Θαρρυμάχας Thera I. G. XII 3, 544. Sehr merkwürdig ist die Genitivbildung αιο. An der Lesung ist kaum ein Zweifel möglich; denn ein Name wie Δορυμαχάτο(υ), wie man vielleicht zur Not lesen könnte, entbehrt der Analogie. Für eine patronymische Bildung Δουρυμάχαιος fehlt der Raum, da nach ο die Interpunktion des Verses stehen muß. Es ist ausgeschlossen, daß man auf Ägina oder Eretria im 5. Jahrhundert noch eine Erinnerung an die alte Endung αςjο gehabt haben könne. Vielmehr möchte ich dies αιο mit dem kerkyräischen Τλασίαϝο vergleichen, das Blass mit Recht als willkürliche Ausfüllung des Hiats in der epischen Endung betrachtet hat[2]. Nur bleibt dieser Dichter, indem er die Spirans mit ι bezeichnet, der Etymologie näher als der Kerkyräer.

4. Große Schwierigkeit bereitet der Anfang des sonst völlig klaren Verses. Der erste Buchstabe ist undeutlich, da der Doppelpunkt, der das Ende des Verses bezeichnet haben muß, zusammen mit dem folgenden Buchstaben ausgebrochen ist. Doch ist ein runder Buchstabe O (= ο, ω, ου) oder Θ wahrscheinlich. Da nach ΟΙΝ ΜΕ gesichert scheint, vermute ich eine alte Form ὤιν με = οἴμε, die sich folgendermaßen rechtfertigen läßt. Durch Menander Perinthia fr. 402, 10 (Gell. II 23, 8) und Heros 25 Lef. (6² Leeuw.) ist die Orthographie οἴμμοι für die antike Tradition verbürgt. Sie findet sich auch auf einem thrazischen Grab-

[1] *P. Lehrged. gr. u. d.* (Berlin 1897) S. 90.
[2] *Satura Sauppio obl.* S. 131.

stein (bei Kaibel 540, 6) und in der Überlieferung der Septuaginta, z. B. Iud. 11, 35 (A), III reg. 17, 20 (B′), Job 10, 15, Psalm. 119, 5 neben dem üblichen οἴμοι. Die Form οἴμμοι kann wohl nur aus οἴνμοι erklärt werden, d. h. aus dem durch das paragogische ν weitergebildeten οἴ, das, wie das ionische ὄί (Aristoph. Pax 929) zeigt, aus ὤ durch Anhängung von ί oder ίν weitergebildet scheint. Diese Urform ὠί oder ὠίν μοι ergibt sich aber mit Sicherheit aus dem durch Oros überlieferten ὤιμμοι neben ὤμοι[1]. ὤιμοι ist auch in der guten Überlieferung Homers und der Tragiker an zahlreichen Stellen überliefert, wo die modernen Herausgeber οἴμοι durchgeführt haben[2]. So steht auch im Berliner Sapphofr. 2, 4 ὤιμ' ὡς δεινὰ πεπόνθαμεν[3].

Die Verkürzung des ο vor folgendem Vokal bedarf keiner Erläuterung. Wie aus ζωϝή ζοϝή, ζοή, wie ἡρωικῶι zu ἡροϊκῶι gekürzt wird (Kaibel, Epigr. 279, 2), so wird aus ὠ-ϝίν μοι ὠίμμοι und ὀίμμοι im Ionischen und οἴμμοι im Attischen[4]. Das bewegliche ν, das wie in πάλιν und κατόπιν bald erscheint, bald wegfällt, erklärt die beiden miteinander konkurrierenden Formen οἴμοι und οἴμμοι.

Der Verfasser des Gedichtes ist, wie die Behandlung der Eigennamen zeigt, nicht im Besitze der gebildeten Verstechnik. Man könnte daher die Verlängerung des με vor πείθησε im Iktus ertragen. Allein es ist möglich, daß ΟΙΝΜΕ ὠίν μ' ἦ bedeuten soll. ἦ tritt bereits in feste Verbindung mit ὤ zu ὠή, und nach ὤ μοι hat schon das alte Epos gern das bekräftigende ἦ zugefügt: Σ 18 ὤ μοι, Πηλέος υἱὲ δαΐφρονος, ἦ μάλα λυγρῆς πεύσεαι ἀγγελίης. Typisch ist die Verbindung ὢ πόποι, ἦ μάλα Η 745 u. ä. Es ist also nicht unwahrscheinlich, daß der Dichter ὠίν μ' ἦ πένθησε verstanden wissen wollte.

Τιμαρέτη mit dieser barbarischen Prosodie (dagegen richtig V. 7) darf in antiker Kirchhofspoesie nicht befremden. Ebenso schlimm fehlt der zu V. 1 erwähnte äginetische Landsmann.

5. τύμωι steht unzweifelhaft auf dem Steine. Die Ausstoßung des β wie auf den alten kerkyräischen Steinen (Röhl, I. A. 340. 344).

---

[1] Lexic. Messanense (Rh. M. 47, 413, 23) ὤιμοι [l. ὤιμμοι usf.]· παρὰ γὰρ τὸ οἴμοι. τὸ δὲ ὦμοι ὃ γίνεται ἀπὸ τοῦ ὦ οὐκ ἔχει (scil. das Iota)· οὐδὲ γὰρ οἰμωκτικὸν ἐν .... [ich ergänze ἓν ἔχον μ] ὦμοι, ἀλλὰ ἠθικῶς κεῖται τὸ μοῖ. Zu meiner Ergänzung vgl. Et. M. 822, 35 ὤμοι [l. ὤιμμοι]: ἔστιν ἀναφώνησις λύπης δηλωτικὴ ἐκ τοῦ οἴμοι [l. οἴμμοι] κατὰ ἔκτασιν τοῦ ο̄ εἰς ω̄· εἴρηται γὰρ καὶ οἴμοι δι' ἑνὸς μ̄. εἰ δὲ γράφεται χωρὶς τοῦ ῑ γίνεται ἀπὸ τοῦ ὦ ὦ μοι (vgl. Cramer A. Ox. I 450, 4 zu Hom. A 149).

[2] Im Venetus A der Ilias konstant, im Laur. des Aischylos und Sophokles z. B. Pers. 256, Aias 367.

[3] *Berl. Klassikertexte* V 2, 12.

[4] Ob dies ϝι(ν), das zugrunde liegt, etymologisch mit lat. *vae*, got. *wai* zusammenhängt, wie die modernen Etymologen behaupten, kann ich nicht beurteilen. Ist es der Fall, würde ὠ-ί genau unserm »o weh« entsprechen.

ἄρ᾽ ἀμᾶτο νεωτί macht große Schwierigkeit, und doch scheint die Lesung im wesentlichen festzustehen. Die übliche Bedeutung von ἀμᾶcθαι »sammeln«, die in der Verbindung γῆν ἐπαμᾶcθαι auch im Totenkult ihre Stelle hat (Herod. VIII 24. Anth. P. VII 404. 446, vgl. Theogn. 228 und Antipater A. P. VII 241 ἀμήcαc κόνιν), kann unmöglich mit cτήλη verbunden werden, wenn man nicht eine gedankenlose Verwendung fertiger Formeln bei diesem Stümper annehmen will. Eher ließe sich an die wurzelverschiedene Bedeutung »schneiden« denken[1]. Hesiod. Th. 180 φίλου δ᾽ ἀπὸ μήδεα πατρὸc ἐccυμένωc ἤμηcε. Da Timarete Subjekt ist, so hätte das kausative Medium guten Sinn: »sie ließ sich eine Stele schneiden«. Man erwartet nun freilich »sie errichtete eine Stele«, allein das wird erst im letzten Verse ungeschickt genug nachgetragen. Ungeschickt wäre auch die Verbindung mit τύμῳ ἐπ᾽ ἀκροτάτωι, die durch das Vorbild Homers μ 14 nahegelegt war:

τύμβον χεύαντεc καὶ ἔπι cτήλην ἐρύcαντεc
πήξαμεν ἀκροτάτῳ τύμβῳ εὐήρεc ἐρετμόν.

Ähnlich hat aber auch der Alexandriner Leonidas gedichtet, Anth. P. VII 547:

τὰν cτάλαν ἐχάραξε Βιάνωρ οὐκ ἐπὶ ματρί
οὐδ᾽ ἐπὶ τῷ γενετᾷ κτλ.

Vielleicht hat aber ἀμᾶcθαι noch eine andre Bedeutung entwickelt. Von dieser Wurzel kommt nämlich unzweifelhaft ἄμη »Schaufel« und ἀμάρα »Wasserrinne« (Φ 259). Danach würde ἀμᾶν auch heißen können »in den Boden schneiden«, und ἀμᾶτο würde bedeuten »sie ließ die Stele auf der Spitze des Grabhügels eingraben«. Dazu war die Säule mit ihrem großen Rand nach unten (sie ist 0.70 m hoch, 0.40 m breit) unzweifelhaft geeignet. Wie sich aus ἀμᾶν »schneiden« die Bedeutung »in den Boden schneiden, graben« entwickeln konnte, liegt auf der Hand, doch kann ich dafür aus der Literatur keinen Beleg beibringen.

Da alle diese Deutungen nicht durchschlagend sind, darf man wenigstens noch hinweisen auf eine andre Lesung ἄρα μᾶτο »sie suchte«. Die Dorier haben von dem Stamme μα, der in μέμαα vorliegt, ein Präsens μῶcθαι = ζητεῖν entwickelt, das bei Epicharm, Theognis, Aischylos, Sophokles und Euphorion vorkommt[2], aber nirgends mit dem Vokal ᾱ. So schwebt auch diese Erklärung in der Luft, und es ist zu hoffen, daß andere Befriedigenderes finden.

---

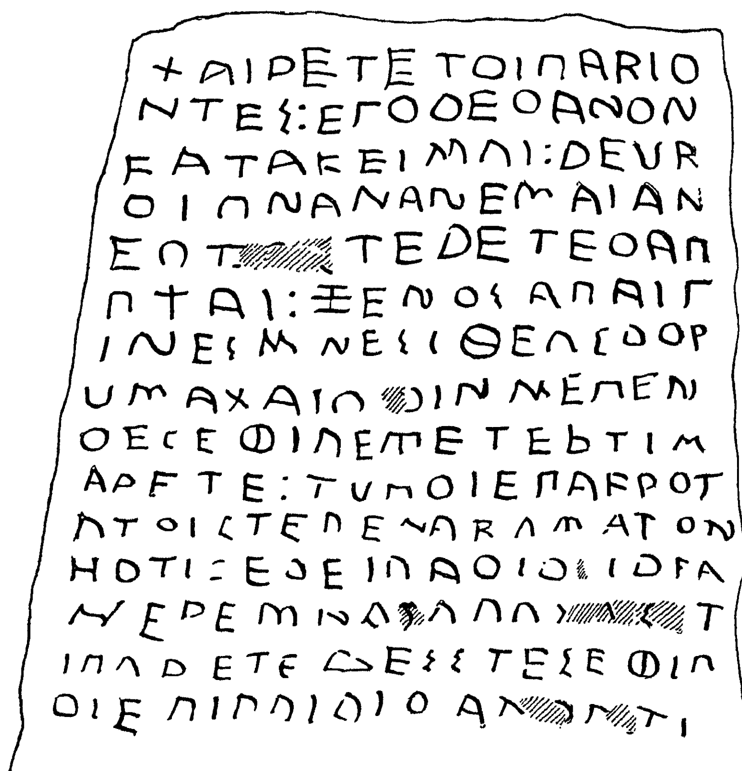
[1] Über die verschiedenen Wurzeln ἀμ- und ἁμ- s. W. Schulze, *Quaest. ep.* 365 3.
[2] Ahrens, *De dial. dor.* 349.

νεωτί (so verstehe ich die sicher zu lesenden Zeichen) fasse ich als Nebenform zu νεωστί. Dieses Adverbium ist offenbar wie μεγαλωστί von dem einfachen Adverbium νέως nach Analogie der von verbalen Ableitungen wie ὀνομαστί gebildeten Formen, in denen τί zum Adverbialsuffix erstarrt schien, weitergebildet. Da nun diese einfachen Formen auf ῶς wiederum Weiterbildungen der modalen Ablative auf ῶ sind, so steht νεωτί (oder νέωτι?) neben νεωστί wie ὥτε neben ὥστε. Das von demselben *νέω abgeleitete Adverbium νέωτα mag dabei mitgewirkt haben. Es kommt zuerst beim Keier Semonides vor, muß aber, wie die unionische Endung τα zeigt, viel älter sein.

6 ist am wenigsten gut erhalten, namentlich der Schluß ist ganz zweifelhaft, doch widerstreitet die vermutungsweise Herstellung, soviel ich sehe, nirgends den Spuren des hier arg verwitterten Steines. Ob man ὃς oder ὅτ' lesen soll, kann zweifelhaft sein, doch scheinen Sinn wie Spuren, namentlich der Rückseite des Abklatsches, auf τ zu führen.

7 ist ganz sicher, nachdem das etwas schwer zu lesende ἔστησε von Hrn. von Hiller glücklich gefunden war.

Fig. 2.



Abschrift von Diels.

Über die altertümliche, wohl noch dem sechsten Jahrhundert angehörende Schrift sei folgendes bemerkt. Die Schrift war nach der mit dem Kalamos oder dem Griffel aufgezeichneten Vorlage zu-Kalkstein aufgetragen, und der Steinmetz hat, ohne den Vorteil seiner nächst in ganz treuer Nachahmung der Handschrift auf den grauen Technik wahrzunehmen, die unregelmäßigen und nur durch den Duktus des Kalamos oder Griffels erklärlichen Rundungen, so gut er konnte, nachgerissen. Aber er ist dabei sehr ungeschickt und bildet fast keinen Buchstaben wie den andern. So erscheint E (= ε, ει, η) bald mit drei, bald mit vier Querstrichen[1]. Einmal, Z. 12 Anfang, erscheint sogar H in der Funktion des ε. P hat bald den chalkidisch-italischen unteren Seitenstrich R, bald nicht; einmal erscheint der Bauch unten (Z. 9). Θ ist von O gewöhnlich nicht unterschieden, doch ist im Namen ΜΝΗΣΙΘΕΟΣ der Querstrich schön durchgeführt.

Μ erscheint in wunderlich verschiedenen Formen, wie meine Umschrift erkennen läßt. Bald verschwindet der mittlere Teil, wie in der ptolemäischen Kursive, bald bildet das Ganze einen Torbogen mit drei Säulen, wie das karische Ϻ[2]. Κ hat horizontale Querbalken. Λ und Π sind, da sie beide oben gerundet sind, wie in der Kursive, oft nicht voneinander zu scheiden. O (= ο, ου, ω) ist unten, wie es scheint, öfter offen gelassen. Σ, das wie in der Kursive das Streben zeigt, die Ecken abzurunden und fast in die Mondsichel sich zu verflachen, macht oft große Schwierigkeiten. Daß die Schrift, wie X zeigt, rein ionischen Typus hat, ist bereits von Kuruniotis mit Recht bemerkt worden. Eretria gehört also, wie auch die andern dort publizierten Inschriften zeigen, in das »blaue« Alphabet.

---

1 Siehe Pomtow, *Münchener Sitzungsber.* 1907, 291.

2 Siehe darüber zuletzt Kretschmer, *Denkschr. der Wiener Akademie* 53, II (1908) S. 101 *a*, 102 *b* f.



Diels: Die Stele des Mnesitheos.

Eine Epistola apostolorum in koptischer und lateinischer Überlieferung.

Von Prof. D. Karl Schmidt.

(Vorgelegt von Hrn. Harnack.)

Als ich im Jahre 1895 der Akademie einen kurzen Bericht über »Eine bisher unbekannte altchristliche Schrift in koptischer Sprache« (Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1895, S. 705 ff.) vorlegte, welche ich in einer auf dem Institut français in Kairo aufbewahrten Papyrushandschrift entdeckt hatte, konnte ich nur darauf hinweisen, daß die Schrift innerhalb der altchristlichen Literatur von der Überlieferung verlassen sei, im übrigen sich als ein altes apokryphes Sendschreiben der Apostel an die Gemeinden zu erkennen gebe. Inzwischen durfte ich durch das liebenswürdige Entgegenkommen von Hrn. Chassinat, dem jetzigen Direktor des Instituts, das Manuskript zu wiederholten Malen studieren, und wurde mir zugleich die ehrenvolle Aufgabe zuteil, das wichtige Dokument in Gemeinschaft mit dem bekannten Ägyptologen Hrn. Lacau in den Texten und Untersuchungen zu edieren. Vor der Vollendung dieser Ausgabe sind wir durch einen glücklichen Fund überrascht worden, der die Verzögerung der Edition des koptischen Textes verschmerzen läßt.

Bei der Bearbeitung der in der k. k. Hofbibliothek in Wien aufbewahrten Palimpsesthandschriften entzifferte Hr. Bibliothekar Dr. Bick auf einem Pergamentblatte des kostbaren Cod. Vindob. 16 eine Reihe zusammenhängender Sätze, die bisher jeder Lesung gespottet hatten. Dabei erkannte Hr. Bick, daß es sich um eine christliche Schrift handle, die, in Gesprächsform abgefaßt, als Überschrift den Titel Epistula trage, mithin ein Sendschreiben der Apostel an die Gläubigen darstelle, und — was noch größere Anerkennung beansprucht — seinen angestrengten Bemühungen gelang die Identifizierung des lateinischen Bruchstückes mit dem koptischen Text auf Grund einer Notiz bei Hennecke, Neu-

testamentliche Apokryphen Bd. I, S. 38. Ich konnte auf eine schriftliche Anfrage die Identität nur bestätigen, und heute, wo Hr. Bick in seiner Publikation: Wiener Palimpseste, I. Teil: Cod. Palat. Vindobonensis 16, olim Bobbiensis (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, phil.-hist. Klasse, 159. Band, 7. Abteilung) die Resultate seiner Bemühungen der gelehrten Welt vorgelegt hat, will ich an der Hand des koptischen Stückes die Tatsache selbst noch im einzelnen bekräftigen und im Anschluß daran eine Reihe von Fragen, die den Theologen und Literarhistoriker interessieren, kurz erörtern.

Ich gebe zunächst den lateinischen Text nach der Ausgabe von Bick und bemerke im allgemeinen, daß der Text leider nur ein einziges Doppelpergamentblatt (jetzt fol. 60 und 67) umfaßt, das außerdem noch beschädigt ist und dessen Ränder stark beschnitten sind. Das Blatt ist in zwei Kolumen von je 18 Zeilen beschrieben; die Schrift ist eine schöne, regelmäßige Unziale und weist nach dem Urteil des Herausgebers auf das 5. Jahrhundert. Der Kodex selbst gehörte der Bibliothek des Klosters Bobbio an und ist höchstwahrscheinlich als Geschenk des Mutterklosters aus Irland dorthin gelangt.

fol. 60r

[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .] pruden
[. .] me[. . . . .]
dud[. . . . .]s quia ego
sum filius dei vivi
omnipotentis ego
sum pater omnium
ẹṛg̣ọ audi a me signa
quae futura sunt in
finem saeculi huius
ut transeat antequā
exiant electi de sae
culo dicam tibique
[. .]bạ iam non fient
[. .]ṣạta[1] ọṃni homini
ẹṭ ṣị ista futura sint
principes angelorū

potestatum saec[2]
non scierunt qu
absconsa sunt ab
te illo in quem d
inpleverit in se fiṇ
potestates pioru[m]
ut transeat inteṛ
in partioneṣ ịṇ [. .]
cule[. . . . .]am et
gem et finiuntur
sụnt ụṇiversae f[a]
mis magnae et pest[ilen]
tiae magnae et ne[ces]
sitates magnae in
[.]ịọ [. .]ọṃ[. . .]m et c̣[apti]
ṿị ḷạbuntur per uṇ[i]
versas gentes et ca[dunt]
in muc̣ronạe glad[ii]

[1] Über diesem Wort noch eine größere Rasur; wahrscheinlich war noch ein ausgelassenes Wort darübergeschrieben.

[2] Der rechte Rand des Blattes stark beschnitten, durchnittlich 2—3 Buchstaben in der Zeile weggefallen.

Epistula

fol. 60v

n[1][. . . . .][2]
ep[. . . . .]
ncae[. . . . .]
aeli [. . . . .]nt
unc[. . . . .]
[. .] initium erit [. .]
[.]rti a die iudam [. .]
nae[. . . . . .] n[. .]r
deni[. . . . .]
ang[. . . . . . .] deso[. .]
ent[. . . . .]
[. . . . .]
el[. . . . .]
uri l[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
ignotum [. . . . .
[. . . . .]o autem d[. .]

e[. .]umi[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
adoc [. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . . .] apri[.] a[. . . .]
[. . . . .]

2 Nos enim temptantes
quo [. . .]r et n[. .] ne
r[. . . . . . .] erat [. .]
Tu st[.]r [. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
n[. . . . .]
[. . . . .]esse [. .] un[. . .]
et [. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
in[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
[. . . . .]
et [. . . . .]

[. . . . .] le[. . . . . . .][3] fol. 67r
[. . . . .]di
[. . . . . .]um venio
[. . . . .]pe
[. . . . . . .]ns caelos
[. . . . . . .]utu
[. . . . .]um vir
[. . . . .]r virt
[. . . . .]et [. . . .]m [. .]
[. . . . .] angelis r
[. . . . .]iens in simil
[. . . . . . .] effigies il[lo]
rum quasi unus ex [il]
lis ut [. . . . . . .]t pot[es]
tates et principes
[. . . . .] e[.]
[. . . . .]os
[. . . . .] ar[.]

[1] Der linke Rand stark beschnitten, in der linken Kolumne in jeder Zeile durchschnittlich 2—3 Buchstaben weggefallen.

[2] Die Zahl der unlesbaren Buchstaben läßt sich nicht immer mit Sicherheit feststellen.

[3] Am rechten Rande der rechten Kolumne durchschnittlich etwa 2 Buchstaben weggefallen.

Epistula.

fol. 67ᵛ

ẹlus michael et
[g]abriel et uriel et ra
[f]ael palam comitati
[s]unt mihi usque ad
quintum caelum
[p̣]utantes me esse unū
ẹx eis talis data est po
[t]estas mihi a patre
ẹt tunc feci archan
geloṣ [. .] stuporem
ṿocis d[. . . . .] ipsos ad
[a]ltanẹụṃ patris mei
[s]ervientes et replen
[t]es ministrationē
[u]sque quo irem ad eū
[s]ic feci per sapientiā
[s]imilitudinis ego enī
[i]ṇ omnibuṣ omnia

facutus sum sim
ụḷ ut voluntatem
patriṣ mẹi laudem
qu[. . . . .] ṭ[. .]ạ
no implente in[. .]
pentecosten ẹṭ ạ
maç[. . . .]ọ ṿeṭ[. . .]
patris mei nos[. . .]
diçimus illi d[. . .]ẹ
do dicebas te nobis
venire quomodo
utọ[. .]s qui ṭẹ m[. .]
Quid fati nobis ṭọ[. .]
ego in patre[.] ç[. . . .]ọ
illi quid est quod de
p[. . . . .] quis notụs
[. . .] ḍ[. .]antum t[.]o
ubi ạ[. . . .] possimuṣ

Wie diese Ausgabe zeigt, ist dem Herausgeber eine vollständige Entzifferung des Palimpsestes trotz aller Anstrengungen nicht gelungen; wahrscheinlich wird man an der Hand des koptischen Textes noch diese oder jene Lücke ausfüllen können, da die Buchstaben nur unleserlich sind, aber die Hauptsache ist geleistet. — Behufs Vergleichung des lateinischen und koptischen Textes geht man am besten von den erhaltenen Stellen auf der 2. Kol. von fol. 67ʳ aus. Die wenigen Reste von Z. 3 ab finden ihre Parallele im koptischen Texte S. 13: »Es geschah aber (δέ), als ich im Begriff war herauszukommen durch den Vater des Alls, ging ich vorüber (παράγειν) an den Himmeln, ich zog an die Weisheit (σοφία) des Vaters und ich zog an die Kraft (δύναμις) seines . . . . .[1]. Ich befand mich in den Himmeln, und an den Erzengeln (ἀρχάγγελοι) und den Engeln (ἄγγελοι) ging ich vorüber (παράγειν) in ihrer Gestalt, gleichsam als (ὡς) wäre ich einer mit ihnen unter den Herrschaften (ἀρχαί) und Gewalten (ἐξουσίαι), und ich durchschritt sie, indem ich die Weisheit (σοφία) dessen, der mich gesandt, besaß.«

In Z. 3 ist wohl ⟨c⟩um zu lesen, Z. 5 ⟨praeterie⟩ns caelos, ebenso Z. 11 ⟨praeter⟩iens in simil⟨itudine⟩.

---

[1] Hier steht ein mir unbekanntes koptisches Wort ϫⲓⲛ m.

Die vorhergehenden Zeilen 1 und 2 scheinen den koptischen Satz enthalten zu haben: »Was er aber (δέ) mir offenbart hat, ist das, was er sagt«, denn am Ende von Z. 2 ist wohl di⟨cit⟩ zu lesen.

Das auf Kol. 1 enthaltene Stück ist wegen der lückenhaften Lesung nicht zu identifizieren. Erst mit dem Texte auf fol. 67^{v}, der sich unmittelbar an das Vorhergehende anschließt, betreten wir wieder festen Boden. Im Koptischen lautet die Stelle also:

»Der Oberanführer (ἀρχιστρατηγός) der Engel (ἄγγελοι) aber (δέ) ist Michael und Gabriel und Uriel und Raphael; sie aber (δέ) begleiteten mich bis zum fünften Firmament (στερέωμα), denn (γάρ) sie dachten bei sich, daß ich einer von ihnen wäre. Der Vater aber (δέ) gab mir die Kraft (δύναμις) von dieser Beschaffenheit, und an jenem Tage schmückte ich die Erzengel (ἀρχάγγελοι) mit einer wunderbaren Stimme, damit sie hineingingen zum Altar (θυσιαστήριον) des Vaters und dienten (ὑπηρετεῖν) und vollendeten den Dienst (διακονία), bis daß ich zu ihm (scil. Vater) zurückkehre. Also habe ich durch die Weisheit (σοφία) der Ähnlichkeit gehandelt. Ich bin nämlich (γάρ) geworden alles in allem, damit ich ⟨preise⟩ die Veranstaltung (οἰκονομία) des Vaters und vollende die Herrlichkeit dessen, der mich gesandt hat, und zu ihm zurückkehre.«

Auf Grund des Kopten ist in Z. 1 zu lesen ⟨ang⟩elus und mit dem Schluß von Kol. 2 fol. 67^{r} ar⟨chang⟩elus. Z. 10 scheint ⟨in⟩ stuporem gestanden zu haben, Z. 11 bedarf noch einer Nachprüfung. Wahrscheinlich ist Kol. 2 Z. 4 zu lesen qu⟨i me misit⟩. Damit bricht plötzlich im Lateinischen der Zusammenhang ab, denn die Zeilen 5ff. zeigen keine Verwandtschaft mit dem koptischen Text, der die merkwürdige Erzählung von der Herabkunft Christi in Gestalt des Engels Gabriel und von seiner Formung im Mutterleibe der Maria bietet. Daran schließt sich die Episode von dem Jünger, der ins Gefängnis geworfen und von Trauer erfüllt ist, daß er das Passahfest[1] mit den übrigen Jüngern nicht feiern kann; zu diesem Zwecke wird er wunderbarerweise aus dem Gefängnis befreit. Darauf befragen die Jünger den Herrn über die Art seiner Wiederkunft, insbesondere ob er in irgendwelcher Kraft oder in irgendwelcher sichtbaren Gestalt erscheinen werde, und weiter, wann die Zeit seiner Wiederkunft statthabe. Auf S. 17 des Textes lesen wir: »Wir aber (δέ) sprachen zu ihm: O Herr, nach wieviel Jahren wird dies geschehen? Er sprach zu uns: Wenn das Hundertundzwanzigstel vollendet sein wird zwischen der Pentekoste (πεντηκοστή) und dem Fest der Ungesäuerten, wird stattfinden die Ankunft des Vaters.« Da treffen wir

---

[1] Das Abendmahl wird als Agape bezeichnet; scheinbar wird das Passahfest in Anlehnung an die jüdische Praxis gefeiert.

auf eine Parallele mit Z. 6f., wenn wir ergänzen: a⟨n⟩no? implente in⟨ter⟩ pentecosten et a⟨zy⟩ma e⟨rit a⟩dv⟨entus⟩ patris mei.

Demzufolge liegt der lateinische Text in verkürzter Gestalt vor uns, indem ein Stück von fast drei koptischen Seiten ausgefallen ist. Dieser Ausfall beruht nicht auf mechanischem Zufall, sondern auf bestimmter Absicht, da der Abschreiber an dem heterodoxen Charakter des Inhaltes mit Recht Anstoß nahm.

Die weitere Frage der Jünger knüpft an das letzte Wort an, wenn es heißt: »Wir aber sprachen zu ihm: Jetzt nun, was hast du zu uns gesagt: Ich werde kommen — und wie (πῶc) sagst du: Der, welcher mich gesandt hat, ist es, der kommen wird?« Einen ähnlichen Text muß auch der Lateiner vor sich gehabt haben; eine sichere Ergänzung der Lücken wage ich nicht, nur in Z. 12 ist zu ergänzen qui te m⟨isit⟩. Z. 13 scheint mir nicht richtig entziffert zu sein, da die Lesung des Herausgebers: quid fati nobis keinen Sinn gibt. Man erwartet eine Antwort Jesu, daher vielleicht zu lesen: qui dicit nobis, entsprechend dem Koptischen: »Da sagte er zu uns«, denn der Anfang der Rede lautet: »Ich bin ganz in meinem Vater und mein Vater ist in mir.« Davon bietet der Lateiner nur to⟨tus⟩ ego in patre ⟨meo?⟩. Wiederum hat der Lateiner die höchst merkwürdige Christologie des Originals unterdrückt, wenn es im Koptischen heißt: »Ich bin ganz in meinem Vater und mein Vater ist in mir nach der Ähnlichkeit der Gestalt (μορφή) und .....[1] und der Fülle (?) und dem Licht und dem vollendeten Maße und der Stimme. Ich bin der Logos (λόγος), ich bin ihm ein Etwas geworden, d. h. ⟨ich bin? der Gedanke⟩, vollendet im Typus (τύπος); ich bin geworden in der Achtheit, d. h. der κυριακή.«

Und kehren wir zum Lateiner zurück, so läßt Z. 15 illi quid est quod auf eine Frage der Jünger schließen, denn illi deutet auf Christus und ist in Analogie von Z. 9 zu lesen: ⟨dicimus⟩ illi; wenn wir Z. 16 richtig mit p⟨atre⟩ ergänzen, so haben die Jünger um Aufklärung über die Seinsweise im Vater gebeten. Die Schlußworte sind im Lateinischen unverständlich. Dieses Stück ist uns infolge Ausfalls eines Blattes im Koptischen nicht erhalten.

Damit wende ich mich zu dem Texte auf fol. 60. Hier ist nur der Text der Versoseite so weit entziffert, daß man den Sinn im allgemeinen erfassen kann. Christus spricht von den Signa, die am Ende dieses Säkulums vor dem Herausgehen der Electi stattfinden werden und die den Principes angelorum potestatum saeculi verborgen sind. Diese Zeichen werden, wie der Herausgeber richtig bemerkt hat, in Anlehnung an Luc. 21, 11. 24 geschildert.

---

[1] Hier steht wieder das Wort ϫιπ.

Leider können wir den koptischen Text nicht zur Vergleichung herbeiziehen, da am Anfang 4 Blätter verloren sind; auch im Lateinischen wird diese Stelle am Eingange gestanden haben, da zwischen fol. 67 und fol. 60 m. E. 12 Seiten ausgefallen sind. Das Doppelblatt bildete nämlich die äußere Lage eines Quaternio, da man auf dem Verso von fol. 67 nach Bick die Quaternionenzahl VIIII liest. Gegen die Zusammengehörigkeit der beiden Stücke könnte man den Wechsel der Personen ins Feld führen; auf fol. 60ʳ steht dem Herrn ein »Ich« gegenüber (vgl. 1. Kol. Z. 9 audi a me u. Z. 14 dicam tibi), während auf fol. 67 unter »wir« die Gesamtheit der Jünger zu erkennen ist. Aber in meiner früheren Notiz hatte ich schon die Vermutung ausgesprochen, daß hinter dem »wir« doch ein »Ich« stecke, das sich ohne Zweifel am Anfang genannt hätte. Für die Zusammengehörigkeit spricht auch die gleiche Überschrift Epistula auf den beiden Versoseiten und nicht zuletzt die eigentümliche Christologie, denn auf fol. 60ʳ bezeichnet sich Christus unmittelbar nebeneinander mit filius dei vivi omnipotentis und mit pater omnium, ebenso unterscheidet er auf fol. 67 und im koptischen Texte den Pater meus und anderseits identifiziert er sich mit dem pater. In dieser Beziehung ist deutlich die Aussage: »Ich bin ganz in meinem Vater und mein Vater ist in mir.«

Ist demgemäß an der Identität des lateinischen und koptischen Textes nicht zu zweifeln, so ist dieser Befund, mag auch der lateinische Text für die Kenntnis des Originals nur wenig beitragen, nach verschiedenen Seiten hin von weittragender Bedeutung.

Zunächst beachte man den paradoxen Gang der Überlieferung. Eine altchristliche Schrift wird uns aus der Bibliothek des Schenute-Klosters bei Sohag in Oberägypten in koptischer Sprache geschenkt, und zugleich taucht sie in lateinischem Gewande im Kloster Bobbio auf. Das Original dagegen ist spurlos verschwunden, denn dasselbe war in griechischer Sprache abgefaßt und nicht, wie Bick meint, in koptischer. Lateinische Übersetzungen aus dem Koptischen gibt es ebensowenig wie Originalschriften in koptischer Sprache, abgesehen von den Werken des Schenute. Die altachmimischen Stücke gehören ausschließlich der Übersetzungsliteratur an. Auch trägt der lateinische Text deutlich den Charakter einer Übersetzung aus dem Griechischen an der Stirn (vgl. pentekoste und azyma). Die Zeit der lateinischen Übersetzung ist wahrscheinlich das 3. oder 4. Jahrhundert. Für den Literaturhistoriker ergibt sich daraus die wichtige Erkenntnis, daß die lateinische Übersetzungsliteratur der altchristlichen Schriften einen viel größeren Umfang gehabt hat, als man nach den gelegentlichen Zitaten der Kirchenväter urteilen kann; ich erinnere nur an die Di-

dache, den Klemensbrief, die Didaskalia, Apostolische Kirchenordnung u. a.

Unsere Schrift führt in der lateinischen Übersetzung auf den beiden Versoseiten die Überschrift Epistula, die Fortsetzung des Titels auf den Rectoseiten ist durch Beschneidung des Randes weggefallen, aber der koptische Text läßt über den Charakter der Absender keinen Zweifel, wenn es heißt S. 9: »Deswegen haben wir kein Bedenken getragen euch zu schreiben in betreff des Zeugnisses (ⲙⲁⲣⲧⲩⲣⲓ́ⲁ) unseres Erlösers (ⲥⲱⲧⲏ́ⲣ) Christus, was er getan hat, während wir ihn beständig begleiteten.« Wir haben ein Sendschreiben der Apostel an die katholischen Gemeinden unter dem Titel ⲉ̓ⲡⲓⲥⲧⲟⲗⲏ́ ⲧⲱ̑ⲛ ⲁ̓ⲡⲟⲥⲧⲟ́ⲗⲱⲛ vor uns. Da erhebt sich die Frage, ob nicht die sonstige Überlieferung einen Hinweis auf diese verschollene Schrift bietet. Ich glaube ihn in einer ganz isolierten Notiz bei Origenes hom. in Lev. 10 gefunden zu haben: Sed est et alia adhuc religiosa (ieiunandi ratio), cuius laus quorundam apostolorum litteris praedicatur, invenimus enim in quodam libello ab apostolis dictum: Beatus est, qui etiam ieiunat pro eo, ut alat pauperem. Hier ist ausdrücklich von einem Libellus die Rede, der den besonderen Titel »Brief der Apostel« trägt, und wenn wir bedenken, daß unsere Schrift in Ägypten zu den kirchlichen Schriften gerechnet und deshalb einer Übersetzung ins Koptische im 4. oder 5. Jahrhundert gewürdigt ist, wird sie in Alexandrien dem Origenes nicht unbekannt geblieben sein.

In dieser ⲉ̓ⲡⲓⲥⲧⲟⲗⲏ́ ⲧⲱ̑ⲛ ⲁ̓ⲡⲟⲥⲧⲟ́ⲗⲱⲛ besitzen wir nun — und das ist das Epochemachende an dem Funde — ein denkwürdiges Dokument aus jener Epoche der Kirchengeschichte, deren Literaturprodukte fast vollkommen untergegangen sind. Unsere Schrift stammt, meiner Überzeugung nach, aus Kleinasien; dafür spricht die eigentümliche Verwertung und Vorliebe für Johanneische Gedanken[1], wie z. B. der Logosbegriff und die Betonung der ⲥⲁ́ⲣⲝ, die Phrase: »der Vater, der mich gesandt hat«, die Anführung des Herrngebotes Joh. 13, 34 usw.; dafür spricht weiter die theologische Haltung. Nach Kleinasien weisen nämlich die eigentümlichen christologischen Vorstellungen, die unter dem Sammelnamen »Monarchianismus« begriffen werden, denn die Bezeichnung Christi als Pater omnium bzw. Pater, die Vorstellung von der Übereinstimmung des Vaters und des Sohnes der Gestalt, der Fülle, dem Lichte und der Stimme nach, lassen an der Identität des Vaters und des Sohnes keinen Zweifel; diese Vorstellung freilich wird durchkreuzt von der andern, daß Christus als der Logos, als der im Typus vollendete Gedanke bezeichnet wird. Nicht deutlich erkennt

[1] Dem Verfasser sind auch die übrigen Evangelien bekannt.

man, ob der Verfasser mit den modalistischen Monarchianern an der Einheit der Substanz und der Person festhält oder mit Irenäus den Logos für eine besondere Offenbarungsform des einen Gottes ansieht; wahrscheinlich neigt er letzterem zu, indem er Christus mit der göttlichen σοφία identifiziert. Jedenfalls lehnt unser Verfasser die doketische Konsequenz des Modalismus ab und betont in Übereinstimmung mit Irenäus die wirkliche Menschheit Jesu. Wo nämlich eine polemische Abzweckung zutage tritt, ist sie ausschließlich gegen die doketische Auffassung der Person Jesu und gegen die Leugnung seiner wie der Auferstehung der Menschen im Fleische gerichtet. Diese Ansichten sind aber so wenig den Häretikern eigentümlich — Simon und Kerinth bilden nur bloße Namen —, daß vielmehr die Jünger selbst ihnen anhangen und erst durch die Predigt und Erscheinung Jesu von ihrem Irrtume bekehrt werden. Nun wissen wir aus den Briefen des Ignatius an die Gemeinden in Ephesus, Tralles und Smyrna, wie sehr diese doketischen Vorstellungen in großkirchlichen Kreisen Kleinasiens verbreitet waren. Man möchte fast glauben, daß der Verfasser der Epistula die Stelle Ignat. ad Smyrn. c. 3 bei der Abfassung seines Auferstehungsberichtes vor Augen gehabt habe: Ἐγὼ γὰρ καὶ μετὰ τὴν ἀνάστασιν ἐν σαρκὶ αὐτὸν οἶδα καὶ πιστεύω ὄντα. Καὶ ὅτε πρὸς τοὺς περὶ Πέτρον ἦλθεν, ἔφη αὐτοῖς· λάβετε, ψηλαφήσατέ με καὶ ἴδετε, ὅτι οὐκ εἰμὶ δαιμόνιον ἀσώματον. καὶ εὐθὺς αὐτοῦ ἥφαντο καὶ ἐπίστευσαν, κραθέντες τῇ σαρκὶ αὐτοῦ καὶ τῷ πνεύματι (vgl. ad Trall. c. 9), denn der Herr geht mit den Weibern in das Haus, wo die Apostel um Petrus vereinigt sind, und fordert Petrus neben Thomas und Andreas auf, ihn zu berühren, infolgedessen die Jünger sich überzeugen, daß er wirklich im Fleische auferstanden ist, und diese ihre Überführung den Gemeinden für die Wahrheit der Lehre mitteilen. M. E. hat unser Verfasser die Ignatiusbriefe gekannt; in welche Zeit wir aber seine Schrift zu setzen haben, bleibt eine offene Frage; man kann ebenso viele Gründe für die Datierung vor als nach der Mitte des zweiten Jahrhunderts anführen. Jedenfalls war der Kanon der ntlichen Schriften noch keine so festumrissene Größe, als daß nicht ein Mann der katholischen Kirche zur Ergänzung der Tradition gewissermaßen ein Evangelium quadraginta dierum unter apostolischer Flagge den Gemeinden darbieten und damit eine Literaturgattung produzieren konnte, die die Gnostiker so meisterhaft ausgebildet hatten.

Und zuletzt noch eine neue Perspektive! In letzter Zeit hat sich eine lebhafte Debatte über den Charakter der sogenannten apokryphen Apostelakten, besonders des Petrus und des Johannes, entwickelt. Die Epistola apostolorum widerlegt mit Evidenz die Ansicht jener Gelehrten, die in den Apostelakten gnostische Geistesprodukte erkennen wollen.

Der angebliche gnostische »Panchristismus«, wie er in den Johannes- und den Petrusakten hervortritt, wird durch unsere Schrift als katholisches Gut einer archaistischen Zeit der kleinasiatischen Kreise erwiesen. Einer der auffälligen Sätze in den Johannesakten S. 201, 11 (ed. Bonnet): γίνωσκε γάρ με ὅλον παρὰ τῷ πατρὶ καὶ τὸν πατέρα παρ' ἐμοί findet sich wörtlich in jenem obigen Satze: »Ich bin ganz in meinem Vater, und mein Vater ist in mir«, nur wird der doketische Standpunkt der Johannesakten energisch abgelehnt. Aber hier haben wir das Milieu.

Die Publikation des koptischen Textes, die hoffentlich bald erfolgen wird, soll den vollgültigen Nachweis der vorgetragenen Gedanken liefern, zugleich wird sie auch zu weiteren Diskussionen Veranlassung geben, denn unsere Schrift gibt noch manche Rätsel auf.

Ausgegeben am 12. November.

1908.
XLIV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

---

5. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Helmert las über Unvollkommenheiten in dem Gleichgewichtszustande der Erdkruste.

Sowohl die Ergebnisse der Gradmessungen wie diejenigen der Schweremessungen weisen darauf hin, dass die Massenanhäufungen der Erdkruste, welche als Festländer und Hochgebirge auftreten, compensirt sind durch Dichtigkeitsveränderungen, so dass im grossen und ganzen die Erdkruste mit dem Erdinnern sich in einer Art hydrostatischem Gleichgewichtszustande befindet. Aber in Strenge besteht derselbe nicht, wie gewisse Anomalien der Schwerkraft erkennen lassen. Solche zeigen sich u. a. in Centraleuropa und Centralasien. Sie weisen darauf hin, dass für das Gleichgewicht der Erdkruste auch die Elasticität derselben und wohl auch der darunter liegenden Magmaschicht von Bedeutung ist, womit sich vielleicht auch der Widerspruch hebt, der in den Ergebnissen für die Dicke der Erdkruste aus seismischen und geodätischen Beobachtungen zur Zeit besteht.

2. Hr. Branca legte eine Arbeit des Hrn. Dr. F. Tannhäuser vor: »Analysen des Neuroder Gabbrozuges«.

Es werden die Analysen der folgenden Gesteine beigebracht: Gabbro, Anorthosit, Pyroxenit, Forellenstein, Diabas, Gabbroaplit, Spessartit. Diese Analysen werden nach dem von Osann angegebenen Verfahren berechnet, soweit als nöthig discutirt und die Analysenorte in ein gleichseitiges Dreieck eingetragen.

3. Hr. Waldeyer überreichte einen bei dem Curatorium der Humboldt-Stiftung eingegangenen S. A. von Hrn. H. Spethmann: »Vulkanologische Forschungen im östlichen Zentralisland« als Ergebniss der mit Mitteln der Stiftung 1907 ausgeführten Expedition.

Unvollkommenheiten im Gleichgewichtszustande der Erdkruste.

Von F. R. Helmert.

Für eine hydrostatisch geschichtete Erde gilt für die Schwerkraft im Meeresniveau die bekannte Clairautsche Formel, verbessert um ein kleines Glied von der Ordnung des Quadrates der Abplattung, welches E. Wiechert und G. H. Darwin bestimmt haben. Über die Ableitung dieser Formel aus den Beobachtungen auf der wirklichen Erde, welche zunächst nur eine versuchsweise sein kann, vgl. diese »Sitzungsberichte« von 1901, S. 328—336. Eine erste Ableitung für die Clairautsche Formel hatte ich schon 1884 im 2. Bande meiner »Theorien d. höh. Geod.« gegeben; obwohl das Beobachtungsmaterial damals weit geringer war als 1901, fand sich die Konstante für das in $\sin^2$ der Breite multiplizierte Glied doch schon fast genau übereinstimmend mit dem neuern sicherern Wert. Die abgeleitete Formel zeigte nirgends Abweichungen von den Beobachtungen, die eine generelle Abweichung der Schichten vom Gleichgewichtszustande bedingen würden; das von A. Iwanow abgeleitete kleine Glied 3. Ranges in der Formel für die Beschleunigung g kann wegen seiner Unsicherheit nicht dagegen sprechen.

Die Abweichungen der Beobachtungen rührten also wesentlich (außer von Beobachtungsfehlern) von der gestörten Massenlagerung der äußeren Erdschichten her, trotzdem diese infolge des eingeschlagenen Rechnungsverfahrens, der sogenannten Kondensationsmethode, einigermaßen unschädlich gemacht worden war. Indem nämlich bei der Berechnung von 1884 die ersichtlichen positiven und negativen Abweichungen der Massenlagerung der äußersten Schichten in die Tiefe von 21 km verschoben und die Schwerkräfte g entsprechend reduziert wurden (zunächst um Konvergenzbedenken zu beseitigen), entsprachen die g annähernd dem Zustand einer gleichmäßigen Erdkruste von etwa 40 km Stärke. 1901 gestattete die Menge des Materials die Vereinfachung, einerseits nur Stationen an den Steilküsten der Festländer, andrerseits nur solche mehr im Innern derselben und abgesehen von Hochgebirgen zu verwenden, wobei nur

die Höhenreduktion wie in freier Luft angebracht wurde und sich infolgedessen ein Unterschied in der mittleren Größe der Schwerkraft für beide Gebiete, den ich 1884 zuerst erkannt hatte, fand, aber frei von einer Annahme über die Tiefe der Kondensationsfläche.

Damals fehlten allerdings noch umfassende direkte Beobachtungen der Schwerkraft auf dem Meere. Zwar sprachen verschiedene Untersuchungen für ihr angenähert normales Verhalten daselbst[1]; aber sie machten einen unmittelbaren Nachweis nicht entbehrlich.

Bekanntlich gelang es Nansen bei seiner Polarfahrt, auch die Schwerkraft auf dem tiefen Nordpolarmeer messen zu lassen; sie ergab sich annähernd normal. Er konnte sich auf dem mit dem Eise sanft treibenden Schiff der üblichen Pendelmethode bedienen.

Im allgemeinen war aber diese Methode auf dem Weltmeer natürlicherweise nicht anwendbar. Als daher die guten Ergebnisse bekannt wurden, die Mohn bei der Bestimmung der Schwerekorrektion der Quecksilberbarometer mittels neuerer Siedethermometer auf meteorologischen Stationen in Norwegen erzielt hatte, faßte ich den Entschluß, nach dieser Methode die Schwerkraft auf dem Meere bestimmen zu lassen[2]. Der Umsicht und Tatkraft des Observators im Geodätischen Institut Hrn. Prof. Dr. Hecker gelangen zunächst Messungen auf einer Linie über den Atlantischen Ozean nach Rio de Janeiro, 1901, wozu die Internationale Erdmessung Reisekosten in Höhe von rund 7000 *M* bewilligte. Der gute Erfolg ermutigte zu einer zweiten, 13monatigen Reise, 1904/05, bei welcher der Stille und der Indische Ozean sowie das Rote und das Mittelländische Meer befahren wurden. Die I. E. gab hierzu Reisekosten in Höhe von rund 21000 *M*. Die Schwerkraft auf der Tiefsee zeigte sich auch hier im großen und ganzen normal[3].

Das im allgemeinen normale Verhalten der Schwerkraft auf allen bisher untersuchten Teilen der Erdoberfläche bildet, wie schon vorher erörtert, die Grundlage der Lehre von der Isostasie, dem »Gleichgewichtszustand« der Erdschichten. Die sich zeigenden Abweichungen der Schwerkraft haben einen lokalen oder regionalen Charakter und werden daher durch lokale und regionale Störungen der Massenlagerung in den äußeren Erdschichten erklärt. Diese Schichten werden als »Erdkruste« oder »Erdrinde« zusammengefaßt, durch welche Be-

---

[1] Vgl. Helmert, Theorien d. höh. Geod. II, S. 364/365; Schwerkraft im Hochgebirge, S. 48 u. f.

[2] Sitzungsberichte 1902, S. 126.

[3] O. Hecker, Bestimmung der Schwerkraft auf dem Atlantischen Ozean usw., Berlin 1903. — Bestimmung der Schwerkraft auf dem Indischen und Großen Ozean usw., Berlin 1908.

zeichnung auf ihre Festigkeit hingewiesen wird. Denn solche müssen sie bei ihrer ungleichartigen Zusammensetzung besitzen, um in sich im Gleichgewicht zu bleiben, welches ein elastisches ist, während die tieferen, in sich homogenen Schichten in hydrostatischem Gleichgewicht angenommen werden können.

Da nun aber auch die Erdkruste mit dem Erdinnern in hydrostatischem Gleichgewicht sein soll, so muß sich unterhalb der Erdkruste eine Niveaufläche angeben lassen, auf welcher der Druck der darüber bis zur physischen Erdoberfläche (genauer: bis zur Grenze des Luftmeeres) liegenden Massen für die Flächeneinheit überall der gleiche ist.

Dies ist im wesentlichen die Hypothese von Pratt. Auch deckt es sich mit den Annahmen von G. K. Gilbert.[1] Bei strenger Erfüllung von Pratts Hypothese würde die innere Begrenzung der Kruste selbst eine Niveaufläche sein. Ist die Massenverteilung nicht ganz entsprechend, so wird sich die Kruste durchbiegen, die innere Begrenzung wird keine Niveaufläche mehr sein; es wird sich aber eine tieferliegende Niveaufläche angeben lassen, wo Druckausgleichung stattfindet.

Diese Niveaufläche kann man als »Ausgleichsfläche« bezeichnen.

Wenn Pratts Hypothese erfüllt ist, so müssen sich die Schwerestörungen Δg lediglich aus Höhenstörungen der Massenlagerung über der Ausgleichsfläche erklären lassen. Dies gelingt aber nicht völlig; man muß daher auch noch Horizontalverschiebungen annehmen, welche die Massenlagerung gestört haben. Es treten sogar ausgedehnte Massenstörungen auf, wo die sich gegenseitig ausgleichenden Massen nicht erkennbar sind, so daß man nur schlechthin von Anhäufungen und Defekten sprechen kann, die sich also als erhebliche Abweichungen von Pratts Hypothese darstellen.

Ehe dies weiter ausgeführt werden kann, ist der Begriff der Schwerestörung zu erörtern.

Befindet man sich im Meeresniveau selbst, so ist $\Delta g = g_0 - \gamma_0$, dem Beobachtungswert g_0 der Schwerebeschleunigung vermindert um den Normalwert γ_0 nach Maßgabe der Formel. Der Index 0 zeigt die Meereshöhe Null an.

Befindet man sich aber in der Meereshöhe H, so kann man zunächst γ_0 auf diese Höhe reduzieren, was durch Anbringung von $-0.0003086\, H$

---

[1] U. S. Coast and Geodetic Survey. Report for 1894. App. No. 1 (Report on a geologic examination of some of the gravity stations). — Auch im wesentlichen wiedergegeben in Phil. Soc. of Washington, Bull. Bd. XIII, 1895, S. 31—76. (Results of a transcontinental series of gravity measurements by G. R. Putnam and Notes on the grav. det. by G. K. Gilbert).

für H in m und g in cm geschieht.[1] Der Unterschied des so gewonnenen Normalwertes γ gegen g, also $\Delta g = g - \gamma$, kann man als die totale Schwerestörung im Beobachtungspunkte bezeichnen. Die Berichte des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung von 1900, 1903 und 1906 geben u. a. diese totalen Störungen an. Sie sind dort mit $g_0 - \gamma_0$ bezeichnet, indem man sich die Größe 0.0003086 H nicht an der normalen Schwere, sondern mit umgekehrten Zeichen an der beobachteten angebracht denkt. Es entspricht dies der Reduktion des beobachteten g aufs Meeresniveau wie in freier Luft.

Diese Reduktion ist überdies ein erster Schritt aller verschiedenen Reduktionsarten.

Die genannten Berichte geben nun noch die Schwerestörungen an, wenn g nach BOUGUER reduziert wird, wenn also das eben erwähnte g_0 noch um die Anziehung der in der Umgebung des Beobachtungsortes über dem Meeresniveau liegenden Masse befreit wird[2]. Diese Reduktion habe ich früher eingehend erörtert und nachgewiesen, daß dabei von der Erdkrümmung abzusehen ist, so daß entferntere Massen nicht in Betracht kommen[3]. Wie ich gezeigt habe, hat man sich die über dem Meeresniveau liegenden Massen auf dieses projiziert zu denken. Dann gibt der Unterschied $\Delta g'' = g_0'' - \gamma_0$, wo g_0'' die nach BOUGUER (und auf horizontales Gelände) reduzierte Schwerebeschleunigung ist, ein Maß für die unterhalb des Meeresniveaus liegenden Massenstörungen in Form einer im Meeresniveau liegenden kondensierten Schicht. Gibt man dieser ursprünglich die Dichtigkeit 2.4, so entspricht bekanntlich jedem 0.001 cm in $\Delta g''$ eine Stärke der Schicht von 10 m.

Δg gibt in gleicher Weise ein Maß der ganzen Massenstörung; eigentlich ist zu diesem Zwecke $\Delta g' = g_0' - \gamma_0$ zu bilden, wobei $g_0' = g_0 +$ Geländereduktion ist. Diese letztere ist immer positiv; bei Berggipfeln läßt sie die wirkliche Massenstörung zu groß erscheinen, indem sie nur die ideelle gibt. Ich habe daher Δg beibehalten (zumal die zur Bildung von $\Delta g'$ erforderliche Geländereduktion oft nicht ermittelt ist). Allerdings ist Δg kein genaues Maß der Massenstörung. Das schadet insofern wenig, als man doch um Einzelbetrachtungen in verschiedenen Fällen nicht herumkommt, indem auch die strenger berechneten

---

[1] Sitzungsber. 1903, S. 651.

[2] Über das ganze bis jetzt bekannte Material der Schweremessungen und Schwerestörungen geben Auskunft die Berichte über die relativen Messungen der Schwerkraft mit Pendelapparaten von F. R. HELMERT und E. BORRASS in den Verhandlungen der Internationalen Erdmessung von 1900, 1903 und 1906.

In dem erstgenannten Berichte sind die angegebenen Schwerestörungen noch auf meine neue Formel von 1901 durch Anbringung von —0.034 bis —0.046 cm zu reduzieren. (Verhandlungen von 1903, II, S. 134.)

[3] Sitzungsber. 1902, S. 845—849; S. 851—853.

ideellen unterirdischen Massenstörungen ja auch noch nicht die wahren sind.

Zu erwähnen ist noch der Einfluß der durch die Massenstörung erzeugten Störung des Meeresniveaus auf die Schwerestörung.

Als unerheblich beiseite lassen kann man die Störung des Meeresniveaus durch die Kondensation der äußern Massen. Erheblicher kann aber der Gesamteinfluß der störenden Massen sein. Erzeugt er eine Höhenstörung des Geoids gegen das Normalsphäroid im Betrage von N, so ist genauer[1]

$$\frac{g''_0 - \gamma_0}{\gamma_0} = \frac{3}{2}\left(\frac{\Theta D}{\Theta_m R} - \frac{N}{R}\right),$$

und also

$$D = \frac{2\Theta_m}{3\Theta}\frac{R}{\gamma_0}\Delta g''_0 + \frac{\Theta_m N}{\Theta},$$

worin ΘD die Flächendichte der den inneren Störungsmassen entsprechenden ideellen störenden Schicht im Meeresniveau bedeutet; R Erdradius und Θ_m mittlere Erddichte $= 5.52$.

Mit $\Theta = 2.4$ folgt angenähert für Metermaß:

$$D = 10^6 \cdot \Delta g''_0 + 2.3 N.$$

Nach der Gesamtheit der Schwere- und Gradmessungen wird N kaum irgendwo ± 100 m erreichen; der Anteil an D also wird nur rund höchstens etwa 200 m betragen. Innerhalb Gebieten von 1000 km Ausdehnung wird sich aber N so wenig ändern, daß für relative Werte die Größe N außer Betracht bleiben kann. Dies gilt in gleicher Weise auch für Betrachtungen auf Grund der totalen Schwerestörung Δg.

Wenn in einem Gebiete von nahezu kontinentaler Größe Δg vorherrschend dasselbe Zeichen hat, so wird sich daselbst auch ein Betrag von N von gleichem Vorzeichen einstellen, da die entfernten Gebiete geringern Einfluß haben. Für solche Fälle wird daher der Absolutwert von D etwas größer sein, als aus Δg allein folgt. Haben Δg und N aber verschiedenes Vorzeichen, so wird der Einfluß von N in D immer wesentlich geringer sein.

Die Gültigkeit von Pratts Hypothese im Sinne einer allgemeinen Regel folgt, wie schon bemerkt, aus dem im allgemeinen geringen Betrag der Schwerestörungen, sowie ihrem ziemlich rasch wechselnden Charakter.

Es gibt aber eine Reihe systematischer Abweichungen, die in bezug zu den äußeren Formen der physischen Erdoberfläche stehen und

---

[1] Sitzungsber. 1902, S. 848 (2).

deren nähere Betrachtung für die PRATTsche Regel mehr oder weniger beweiskräftiges Material bietet. Die betreffenden Gebiete sind die kleinen ozeanischen Inseln, die Nähe der Steilküsten des Meeres, die allgemeinen Erhebungen der Festländer übers Meeresniveau, sowie die Berggipfel und Gebirgstäler bzw. Gebirgsfüße.

Was zunächst die Inseln anlangt, so fand ich 1884 bei der ersten Ableitung der Normalformel für g, daß die gegen das Festland viel zu groß erscheinenden Werte von g auf den kleinen ozeanischen Inseln durch Kondensation der Inselmassen in 21 km Tiefe erheblich vermindert und dem Normalwert nähergebracht wurden. Eine größere Kondensationstiefe würde die g dem Normalwerte noch nähergebracht haben; FAYE gibt an, daß die gänzliche Entfernung der Inselpfeiler im Mittel die g auf die Werte des Festlandes bringe. Hiernach würde doch bei den Inseln eine gewisse Massenanhäufung anzunehmen sein, die jedoch nur einen Bruchteil des Inselpfeilers betrüge[1]. Die Hauptvergrößerung von g wird bei den kleinen Inseln zweifellos im Sinne der PRATTschen Hypothese durch das Heraustreten der Inselmasse aus der Kruste hervorgebracht, weil sie dadurch dem angezogenen Punkte, den man sich auf der Inselmitte zu denken hat, näherkommt. Bei größeren Inseln mit bedeutender Landfläche macht sich der Umstand geltend, daß in g nicht schlechthin die Anziehung der Inselmassen zur Geltung kommt, sondern die vertikale Komponente derselben. Für entferntere Massenteilchen nimmt diese infolge der Erhebung ab, und so kommt es, daß Inseln von der Form ausgedehnterer Scheiben, oder gar Festlandsgröße, auf ihrer Oberfläche nur geringe Schwerezunahme zeigen. Abgesehen von der Küstennähe ist bei den Festländern die Vergrößerung von g nur in den Tausendstelzentimetern spürbar[2]. Bei einem Kontinent, der eine vollständige Kugelschale wäre, würde die Wirkung auf Punkte außerhalb nach einem bekannten Satze überhaupt streng Null sein.

Am größten ist die Wirkung bei Inseln von ganz geringer Landfläche, da ja noch die Böschung in Betracht kommt. Bei den Hawaiiinseln, wo die Schwerestörung auf Oahu rund $+0.250$ cm beträgt, ist indessen trotz der geringen Landfläche die Erhebung der Inselmasse kaum ausreichend zur Erklärung des Schwerkraftsüberschusses. Daß hier eine beträchtliche Massenanhäufung statthat, zeigt auch die Störung auf Hawaii, wo drei Hochstationen von im Mittel 3000 m Höhe

---

[1] Vgl. FAYE in Comptes Rendus 1880, Bd. 90, S. 1444 und 1883, Bd. 96, S. 1259, sowie HELMERT, Theorien II, S. 227.

[2] O. E. SCHIØTZ hat dieses genauer untersucht (sowie auch den Einfluß der Küstennähe) in dem Werke: Fr. NANSEN, The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896, VIII (Results of the Pendulum Observations and some Remarks on the Constitution of the Earth's Crust). 1900.

eine mittlere totale Schwerestörung im Betrage von etwa 0.573 cm zeigen.

Bei Korsika, Sizilien und der Halbinsel Kalabrien dürfte dagegen (abgesehen vom Ätna mit Umgebung) der größte Teil der Schwerestörungen durch die Erhebung der Massen aus der Tiefe zu erklären sein.

An den Steilküsten der Festländer muß eine positive Schwerestörung bestehen, auf die ich auch schon 1884 aufmerksam wurde. Später bestimmte ich dieselbe zu etwa +0.036 cm[1]. Schiøtz erörterte in seiner vorhergenannten Untersuchung dieselbe eingehend auf Grund der Prattschen Hypothese. Neuerdings wies er auch an den Heckerschen Messungen[2] auf dem Atlantischen Ozean die absolut noch etwas größere, aber negative Schwerestörung auf dem Meere über dem Fuße des Küstenabfalls (also in etwa 100 km Abstand von der Küste) nach, auf welche Störung er früher (a. a. O.) durch theoretische Betrachtungen schon hingewiesen worden war.

Die Tiefe der »Ausgleichsfläche« würde man wohl aus den an den Steilküsten beobachteten Schwerestörungen berechnen können, und zwar mit mehr Aussicht auf Erfolg als aus den Werten für die kleinen Inseln, wo, wie mir scheint, außer den Massenverschiebungen, die der Prattschen Hypothese entsprechen, noch besondere Massenanhäufungen nicht selten sein werden. Indessen müßten der lokalen und regionalen Störungen wegen auch da spezielle Rechnungen für eine größere Anzahl Stationen durchgeführt werden. Außer den Küstenstationen wären auch eine Anzahl im Innern der Festländer gelegener Stationen zu berücksichtigen. Die Berechnung verwickelt sich noch dadurch, daß die Niveauverschiebung, welche mit der Erhebung der Kontinentalmassen aus der ursprünglich homogen gedachten Kruste heraus Hand in Hand geht, nicht ganz außer acht bleiben kann.

Bei den Schwerestationen des Festlandes pflegte man früher meistens nach Bouguer aufs Meeresniveau zu reduzieren. Ich fand jedoch 1884, daß man zu weit besserer Übereinstimmung gelange, wenn man nur wie in freier Luft reduziere. Diese Reduktionsweise war eine Folge meiner Kondensationsmethode; auch Faye hatte sie angegeben (vgl. a. a. O.).

Sieht man von Berg und Tal ab und betrachtet nur die allgemeine Erhebung der physischen Erdoberfläche übers Meeresniveau bei den ausgedehnten Festländern, so zeigt sich, daß — abgesehen von

---

[1] Sitzungsberichte 1901, S. 330.

[2] O. E. Schiøtz, Die Schwerkraft auf dem Meere längs dem Abfall der Kontinente gegen die Tiefe. Christiania 1907.

der Nähe der Küste — die Wirkung des Aufsteigens dieser plattenartigen Massen aus der Tiefe der Erdkruste auf die Schwerebeschleunigung nur gering sein kann. Nur die Berggipfel und die Gebirgstäler erzeugen größere Störungen, erstere solche positiver, letztere solche negativer Art.

Auf die bezüglichen Untersuchungen von Sterneck und Gilbert habe ich schon früher hingewiesen und einiges hinzugefügt[1].

Am Rande einer so gewaltigen, ausgedehnten Erhebung, wie es das zentralasiatische Hochland ist, müssen ähnliche Erscheinungen wie an den Steilküsten der Festländer auftreten — verstärkt sogar wegen der fast verdoppelten Masse, die über der Flächeneinheit der ungestörten oberen Begrenzung lagert. Die Verminderung der Schwerkraft am Fuße des Himalaja läßt sich zweifellos zum größten Teil aus der Pratts Hypothese entsprechenden Erhebung der Massen erklären[2]. Messungen von Major Lenox-Conyngham in den Jahren 1904 und 1905 geben nördlich von Kalkutta direkt am Gebirgsfuße aus zwei Stationen mit 100 m Höhe die totale Störung —0.128 cm. Von da ab nimmt sie allmählich ab auf nahezu Null in etwa 150 km Abstand. Im Gebirge dagegen wächst sie ins Positive und steigt bei 50 km Abstand vom Gebirgsfuß in 3586 m Höhe auf +0.199 cm. Weiter hinauf reichen die Beobachtungen in dieser Gegend nicht.

Etwa 1500 km östlicher ergeben die zum Teil älteren Messungen dasselbe Bild: am Fuße in etwa 100 km Abstand vom Abfall bei 215 m Höhe —0.066 cm Störung, auf der Höhe von 4696 m in 300 km Abstand vom Fuße[3] +0.033 cm, dazwischen (zwei neuere Stationen) in 2142 m Höhe +0.091 cm Störung.

Alles dies weist darauf hin, daß im Himalaja mit seinem gegen 5000 m hohen Hinterland von Tibet die Massenverteilung Pratts Hypothese nahezu entsprechen dürfte; inwieweit läßt sich allerdings ohne eingehendere Rechnungen nicht sagen. Wichtig ist aber für diese Frage noch eine Anzahl neuerer Beobachtungen des russischen Obersten Zalesski auf dem Pamir. Vier Stationen von rund 4000 m Meereshöhe geben die geringe totale Störung +0.073 cm. Hiernach ist die Abweichung der Massenlagerung von Pratts Annahme wohl nur gering.

---

[1] Sitzungsberichte 1903, S. 658—664.

[2] Über die Schwerestörungen in Indien vgl. die Phil. Transactions of the R. S. of London, Bd. 205, 1906, S. 289—318 (On the Intensity and Direction of the Force of Gravity in India, by Lieut.-Col. S. G. Burrard). Die Ergebnisse der neueren Messungen in Indien führt der Schwerebericht von 1906 auf.

[3] Dies ist die bekannte Station Moré. Hier ist die Schwerestörung vielleicht bis zu 0.1 cm zu klein erhalten, da ein leichteres Stativ verwendet wurde, das größeres Mitschwingen als das sonst benutzte gehabt haben dürfte.

Indessen weisen zahlreiche Messungen in den nördlich und westlich angrenzenden Gebieten auf bedeutende, außerhalb dieser Hypothese liegende Massenstörungen hin.

Horizontale Verschiebungen traten schon sehr deutlich hervor bei den Österreichischen Alpen und den Karpathen in einer im Jahre 1892 von General v. Sterneck gegebenen graphischen Darstellung seiner eigenen Ergebnisse von Schweremessungen in diesen Gebirgsländern[1]. Für die Schweizer Alpen fand solche Verschiebungen Messerschmitt 1897[2].

Neuerdings wurde es von dem italienischen Leutnant Costanzi besprochen und durch Karten dargestellt, wobei auch für Italien Verschiebungen der Massen in horizontaler Richtung erkannt wurden[3].

In Zentralasien zeigen sich nun in einem ausgedehnten Gebiete Turkistans, das an 1500 km Länge und 500 km Breite hat und den obern Lauf des Amudarja und Sirdarja und ihrer Quellflüsse bis zum Pamir umfaßt (zwischen 38° bis 41° Breite und 67° bis 74° Länge), an 28 Schwerestationen lediglich negative Δg, im Mittel bei 1320 m Meereshöhe —0.106 cm totale Störung. Am Pamir selbst, etwa 120 km nördlich von den obenerwähnten vier Hochstationen, ist die Störung bei 2800 m Höhe —0.068 cm. Es wird sich lohnen, diese Erscheinung durch genauere Rechnungen mit Pratts Hypothese zu vergleichen. Voraussichtlich wird sich ergeben, daß in dem bezeichneten großen Gebiete Massen fehlen. Die betreffenden Massenverminderungen finden vielleicht durch einen Teil der Massen des Hochlandes von Tibet ihren Ausgleich; doch würde es sich da um Horizontalverschiebungen von Tausenden von Kilometern handeln.

Bemerkenswert ist noch, daß große Teile von Asien, die allerdings weit weniger eingehend als Turkistan untersucht worden sind, negative Schwerestörungen zeigen, die durch Pratts Hypothese nicht erklärt werden können. Achmatow stellte in einem größeren Gebiet am Baikalsee auf 7 Stationen Messungen an, die im Mittel $\Delta g = -0.037$ cm ergaben. Nordöstlich davon hat in Jenisseisk die Schwerestörung nach Oberst Wilkitzki denselben Betrag. Ferner ist Δg nach demselben Beobachter auf den 3 Stationen am Ob: Tobolsk, Beresow und Obdorsk im Mittel —0.055 cm. Hier handelt es sich um einen Streifen von 3000 km Länge, dessen Breite noch unbekannt ist. Nach Süden hin dürfte allerdings seine Ausdehnung gering sein, da zwei Stationen

---

[1] Mitteilungen des k. u. k. militär-geograph. Instituts, Bd. 12, 1892, Beilage X.

[2] Das schweizerische Dreiecksnetz, 7. Bd., 1897, S. 210 und 214.

[3] Les déplacements des maxima de l'anomalie positive et négative de la pesanteur relativement à la configuration du terrain (Comptes Rendus, 1907). — Abbozzo di una carta delle isoanomale della gravità nell' Europa centrale e nel Giappone meridionale (Rivista geogr. italiana, 1907).

ZALESSKIS nordöstlich vom Balchaschsee $\Delta g = +0.007$ cm im Mittel ergaben, so daß jener Streifen mit dem vorher betrachteten Gebiet negativer Störungen in Turkistan, das 1000 km südlicher liegt, kaum zusammenhängen dürfte.

Andeutungen eines ausgedehnten negativen Gebiets gaben auch noch 2 Stationen MURPHYS aus der 1. Hälfte des vorigen Jahrhunderts am Euphrat und 10 Stationen im nördlichen Teile des Roten Meeres, welche 1896 durch eine von der Wiener Akad. d. Wiss. ausgesandte Expedition bestimmt wurden. Hier ist angenähert $\Delta g = -0.030$ cm.

In Vorderindien (abgesehen von der Nähe des Hochgebirges) und in Westturkistan, den beiden noch hauptsächlich untersuchten kontinentalen Teilen Asiens, ist Δg von wechselndem Vorzeichen.

Während nun also doch in Asien große Gebiete mit negativer Schwerestörung vorhanden bzw. angedeutet sind, dagegen hervorragend positive Gebiete (abgesehen von der Nähe der Küsten und von Japan mit seinem insularen Charakter) zur Zeit nicht aufgefunden wurden, stellt sich Europa als ein Gebiet dar, wo positive Δg in weiten Gebieten vorherrschen (immer abgesehen von den Steilküsten).

Dieses Gebiet erstreckt sich von England bis zum Ural, also über mehr als 4000 km in Länge, bei mindestens 1000 km Ausdehnung in Breite. Besonders treten hervor England und Schottland mit Δg etwa gleich $+0.040$ cm, Dänemark mit etwa ebensoviel, Bornholm mit etwa $+0.058$ cm, Norddeutschland zwischen den Meridianen von 8° und 16° Länge wieder mit $+0.040$ cm (die anderen Teile sind noch nicht genauer untersucht), Österreich nördlich von $48\frac{1}{2}°$ Breite (besonders also Böhmen) mit etwa $+0.050$ cm, und dann weiterhin das bis jetzt auf etwa 400 km Länge und Breite untersuchte Uralgebiet mit etwa $+0.070$ cm. In Norddeutschland ist auffallend, daß der Harz unterirdisch nicht im geringsten kompensiert ist, das Riesengebirge nur wenig; die totale Schwerestörung steigt daselbst bis rund $+0.140$ cm. In Süddeutschland beträgt Δg im Mittel etwa $+0.033$ cm (abgesehen von der Nähe der Alpen). Auch Ungarn hat vorherrschend positive Werte.

Die übrigen Gebiete im Süden: Südfrankreich, Spanien, die Alpenländer, Italien, Dalmatien bieten wechselnde Werte, desgleichen Norwegen. Dort scheinen im Norden negative Störungen vorzuherrschen. Durch sehr geringe, zum Teil schwach negative Störungen zeichnen sich Schweden und Finnland aus; 7 Stationen, die über die Küste von Lund über Haparanda bis Helsingfors ziemlich gleichmäßig verteilt sind, ergaben $\Delta g = -0.004$ cm.

Die im vorstehenden besprochenen weit ausgedehnten Störungsgebiete zeigen Massenanhäufungen und Defekte an, die Schichten von

mehreren Hundert Meter Dicke äquivalent sind und die sich als Abweichungen von Pratts Hypothese charakterisieren, da sie auch kaum in Einflüssen der Erhebung N des Geoids über das Normalsphäroid ihre Erklärung finden werden. Obgleich nun diese Dicke von — sagen wir — 500 m im Vergleich zur Stärke der Erdkruste, welche Wiechert nach seismologischen Untersuchungen ungefähr zu 30 km annimmt[1], sehr gering (kaum 2 Prozent) ist, so wird doch bei der Größe der Flächen, über die sich die Störung erstreckt, die elastische Beanspruchung der oberen Erdschichten wohl eine recht bedeutende sein. Es wird zu untersuchen sein, ob zur Herstellung des Gleichgewichts die Annahme einer 30 km starken Kruste, die auf einer sehr nachgiebigen[2] Magmaschicht ruht, ausreicht, oder ob nicht entweder eine weit stärkere Kruste anzunehmen ist, oder auch für die Magmaschicht elastischer Widerstand vorauszusetzen ist, der nur im Laufe vielhundertjähriger Beanspruchung zum Weichen gebracht wird[3]. Das letztere dürfte wohl das Richtige sein. Eine Niveaufläche mit überall gleichem Drucke würde sich dann überhaupt nur näherungsweise in einiger Tiefe unter der Kruste vorfinden.

Dieses würde damit übereinstimmen, daß die Tiefe der »Ausgleichsfläche« nach Tittmann u. Hayford[4] aus Untersuchungen der Lotabweichungen im Gebiete der Vereinigten Staaten von Amerika zu etwa 114 km folgt und daß auch die Größe von Δg an den Steilküsten einen Wert verlangt, der sich diesem Betrag mehr nähert als 30 km.

Hinsichtlich der Ausnahmestellung, welche Δg in Schweden im Vergleiche zu dem ausgebreiteten europäischen positiven Störungsgebiete aufweist, sei endlich noch darauf hingewiesen, daß daselbst noch fortdauernde Niveauverschiebungen an der Küste nachgewiesen sind[5].

---

[1] E. Wiechert und K. Zoeppritz, Über Erdbebenwellen. (Gött. Nachr.) 1907, S. 469 u. 470.

[2] Ebenda, einerseits S. 468, aber andrerseits auch S. 419/420.

[3] Vgl. hierzu: G. H. Darwin, On the Stresses caused in the Interior of the Earth by the Weight of Continents and Mountains (Phil. Transactions R. S. of L. 1882 I.). John J. Hayford, The Earth a Failing Structure (Bull. Phil. Soc. of Washington, Bd. XV, 1907, S. 57). Das Gleichgewicht der elastischen Erde behandelten: J. H. Jeans, On the Vibrations and Stability of a Gravitating Planet (Phil. Trans. R. Soc. of London 1903, Bd. 201, S. 157) und A. E. H. Love, The Gravitational Stability of the Earth (ebenda 1907, Bd. 207, S. 171).

[4] Verhandlungen der I. E. 1906, S. 234.

[5] Verhandlungen der I. E. 1900, S. 279.

Analysen des Neuroder Gabbrozuges.

Von Dr. F. Tannhäuser.

(Vorgelegt von Hrn. Branca.)

In der älteren Literatur sind nur drei brauchbare Analysen von Neuroder Gabbrogesteinen vorhanden: G. vom Rath[1, 2 u. 3] analysierte einen feinkörnigen Olivingabbro, einen Serpentin und einen feinkörnigen Diabas. Eine vierte Analyse eines Forellensteins von A. Streng[4] ist mit ihrem Gesamtresultat von 102.40 recht ungenau. Weiteres Analysenmaterial der Neuroder Gabbrogesteine war daher sehr erwünscht; um so mehr, als meine Untersuchungen eine Reihe von neuen Gesteinstypen geliefert hatten.

Bereits in meiner Mitteilung: »Ergebnisse der petrographisch-geologischen Untersuchungen des Neuroder Gabbrozuges«[5] konnte ich zwei neue Analysen von Gabbro und Diabas veröffentlichen, die durch Hrn. Dr. A. Lindner in Breslau ausgeführt wurden. Hr. Privatdozent Dr. O. Hauser in Charlottenburg übernahm weitere Analysen, für deren äußerst sorgfältige Ausführung ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank sage.

Um einen Gesamtüberblick über die chemischen Verhältnisse der verschiedenen Gesteinstypen zu erlangen, sind im nachfolgenden die neu vorgenommenen Analysen nochmals mit den schon vorhandenen zusammengestellt.

Von den interessanten Gabbropegmatiten konnte leider eine Analyse nicht gemacht werden, da dieselben zu stark verwittert sind, ein Umstand, auf den ich schon in den vorher erwähnten Ergebnissen hingewiesen habe.

---

[1], [2] u. [3] Chemische Untersuchung einiger Grünsteine aus Schlesien. Pogg. Ann. XCV, S. 547, 553 u. 558.

[4] Bemerkungen über den Serpentinfels und den Gabbro von Neurode in Schlesien. N. Jahrb. f. Min. usw. XIX, S. 262.

[5] Sitzungsberichte 1907, S. 3 u. 5.

I. Gabbro, mittelkörnig, vom SO-Abhang des Bauerberges. (Analysiert Dr. A. LINDNER.)

			Molekularprozente	
SiO_2	= 51.88		SiO_2	= 57.19
TiO_2	= 1.09		TiO_2	= 0.90
Al_2O_3	= 20.40		Al_2O_3	= 13.23
Fe_2O_3	= 0.79		FeO	= 4.34
FeO	= 4.04		MnO	= 0.09
MnO	= 0.09		MgO	= 5.66
MgO	= 3.42		CaO	= 14.44
CaO	= 12.23		Na_2O	= 3.90
Na_2O	= 3.65		K_2O	= 0.22
K_2O	= 0.31		P_2O_5	= 0.03
P_2O_5	= 0.06			100.00
H_2O	= 1.66			
	99.62			

Spez. Gew. = 2.763.

Formel:	s	A	C	F	a	c	f	n	k
	58.09	4.12	9.11	15.42	2.9	6.3	10.8	9.4	0.99

II. Anorthosit, mittelkörnig, mit schlierigem Diallaggehalt von lichtgrüner Farbe, SW-Abhang der Schlumpskoppe. (Analysiert Dr. O. HAUSER.)

			Molekularprozente	
SiO_2	= 45.20		SiO_2	= 51.84
TiO_2	= 0.31		TiO_2	= 0.27
Al_2O_3	= 29.72		Al_2O_3	= 20.05
Fe_2O_3	= 2.18		FeO	= 1.87
FeO	= —		MnO	= 0.09
MnO	= 0.09		MgO	= 6.00
MgO	= 3.49		CaO	= 18.92
CaO	= 15.40		Na_2O	= 0.91
Na_2O	= 0.82		K_2O	= 0.05
K_2O	= 0.07			100.00
Glühverlust	= 2.80[1]			
	100.08			

Spez. Gew. = 2.92.

Formel:	s	A	C	F	a	c	f	n	k
	52.11	0.96	19.09	7.79	0.7	13.7	5.6	9.5	1.01

Auffallend bei der Analyse ist der verhältnismäßig hohe Magnesiagehalt, da das Gestein im allgemeinen sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch nur wenig Diallag aufweist. Es ist dies aber dadurch zu erklären, daß sich der geringe Diallaggehalt gelegentlich in schlierigen Partien anreichert.

Bei der Berechnung der Analyse zeigte sich ferner, daß das Gestein mit Tonerde übersättigt ist. Nach dem Beispiel OSANNS[2] wurde in-

---

[1] Hier und in den folgenden von Dr. O. HAUSER ausgeführten Analysen bei 110°.

[2] OSANN: Versuch einer chemischen Klassifikation der Eruptivgesteine. TSCHERMAKS Miner. Mitt. 1900, Bd. IXX, S. 365.

folgedessen die geringe Differenz von 0.17 dadurch ausgeglichen, daß eine diesem Tonerdeüberschuß entsprechende Menge (Mg Fe) O dem Wert C zuaddiert wurde.

Bemerkt sei noch, daß das Gestein vollkommen unzersetzt ist, sodaß der Tonerdeüberschuß nicht etwa auf fortgeführte Mengen von Kalk und Alkalien zurückgeführt werden kann; vielmehr ist er in dem reichlicheren Diallaggehalt zu suchen.

Die Bestätigung hierfür gab eine zweite Anorthositanalyse, zu der aber die Probe von einer Stelle genommen wurde, die fast frei von Diallagschlieren ist.

IIa. Anorthosit, mittelkörnig, mit ganz geringem Diallaggehalt von lichtgrüner Farbe, SW-Abhang der Schlumpskoppe. (Analysiert Dr. O. Hauser.)

		Molekularprozente	
SiO_2, TiO_2	= 47.11	SiO_2	= 54.34
Al_2O_3	= 28.57	Al_2O_3	= 19.39
Fe_2O_3	= 2.66	FeO	= 2.30
FeO	= —	MgO	= 1.70
MgO	= 0.98	CaO	= 21.02
CaO	= 17.01	Na_2O	= 1.17
Na_2O	= 1.05	K_2O	= 0.08
K_2O	= 0.11		100.00
Glühverlust	= 2.11		
	99.60		

Spez. Gew. = 2.640.

Formel:	s	A	C	F	a	c	f	n	k
	54.34	1.25	18.14	6.98	0.9	14.1	5.0	9.4	1.06

Wie aus der Osannschen Berechnung hervorgeht, ändert der gelegentliche schlierenförmig auftretende Diallaggehalt nichts an dem Gesamtcharakter des Gesteins, da die Formeln sich fast vollständig decken. Das Gestein ist nicht mit Tonerde übersättigt.

III. Pyroxenit, grobkörnig, mit geringem Plagioklasgehalt, S-Abhang des Bauerberges. (Analysiert Dr. O. Hauser.)

		Molekularprozente	
SiO_2	= 50.25	SiO_2	= 49.06
TiO_2	= 0.23	TiO_2	= 0.17
Al_2O_3	= 5.15	Al_2O_3	= 2.96
Fe_2O_3	= 1.01	FeO	= 6.80
FeO	= 7.45	MnO	= 0.25
MnO	= 0.30	MgO	= 23.02
MgO	= 15.72	CaO	= 17.52
CaO	= 16.75	Na_2O	= 0.22
Na_2O	= 0.23	K_2O	= —
K_2O	= Sp.		100.00
Glühverlust	= 2.50		
	99.59		

Spez. Gew. = 3.10.

Formel:

s	A	C	F	a	c	f	n	k
49.23	0.23	2.73	44.86	0.1	1.1	18.8	10	0.95

IV. Olivin-Gabbro, feinkörnig, von Buchau bei Neurode. (Analysiert G. vom Rath.)

SiO_2	= 50.08
Al_2O_3	= 15.36
FeO	= 6.72
MgO	= 9.99
CaO	= 14.90
Na_2O	= 1.80
K_2O	= 0.29
Glühverlust	= 1.27
	100.41

Spez. Gew. = 2.917.

Formel (nach Osann)[1]:

s	A	C	F	a	c	f	n	k
51.32	1.97	7.29	30.16	1.0	3.5	15.5	9.0	0.91

V. Forellenstein, mittelkörnig, SW-Abhang der Schlumpskoppe. (Analysiert Dr. O. Hauser.)

		Molekularprozente	
SiO_2	= 46.55	SiO_2	= 51.61
TiO_2	= 0.33	TiO_2	= 0.27
Al_2O_3	= 24.87	Al_2O_3	= 16.22
Fe_2O_3	= 3.56	FeO	= 3.33
FeO	= 0.40	MnO	= 0.05
MnO	= 0.06	MgO	= 10.61
MgO	= 6.38	CaO	= 16.83
CaO	= 14.17	Na_2O	= 0.89
Na_2O	= 0.84	K_2O	= 0.19
K_2O	= 0.26		100.00
Glühverlust	= 3.00		
	100.42		

Spez. Gew. = 2.88.

Formel:

s	A	C	F	a	c	f	n	k
51.88	1.08	15.14	15.68	0.7	9.5	9.8	8.2	0.99

Die Analyse weicht wesentlich von der oben angeführten Strengschen Analyse ab, und zwar nicht nur in bezug auf die Alkalien, von denen Streng selbst meint, daß dieselben mit 1.79 zu hoch angegeben sind; vor allem variieren die Werte von $SiO_2 = 41.13$; $Al_2O_3 = 13.56$; $FeO = 6.19$; $MgO = 22.52$ und $CaO = 6.72$. Zum Teil mag dies seinen Grund in der stark wechselnden mineralogischen Zusammensetzung der Forellensteine haben, bei denen bald der Feldspat, bald der Olivin überwiegt; ersteres war bei unserem Gestein der Fall, letzteres bei Streng.

---

[1] A. a. O. S. 423 und 424.

VI. Serpentin, Gipfel der Schlumpskoppe. (Analysiert G. vom Rath.)

SiO_2	= 38.78
Al_2O_3	= 3.06
Fe_2O_3	= 14.19
Mn_3O_4	= 0.90
MgO	= 29.96
CaO	= 4.51
Na_2O	= 0.11
K_2O	= 0.29
Glühverlust	= 7.74
	99.55

Spez. Gew. = 2.912.

Wegen des hohen Glühverlustes ist die Analyse zur Berechnung ungeeignet.

VII. Diabas, mittelkörnig, N-Abhang des Hutberges. (Analysiert Dr. A. Lindner.)

		Molekularprozente	
SiO_2	= 52.38	SiO_2	= 56.68
TiO_2	= 1.70	TiO_2	= 1.38
Al_2O_3	= 16.59	Al_2O_3	= 10.56
Fe_2O_3	= 1.80	FeO	= 5.47
FeO	= 4.44	MnO	= 0.03
MnO	= 0.03	MgO	= 7.95
MgO	= 4.90	CaO	= 13.93
CaO	= 12.02	Na_2O	= 3.69
Na_2O	= 3.52	K_2O	= 0.26
K_2O	= 0.38		100.00
P_2O_5	= 0.11		
H_2O	= 1.43		
Feuchtigkeit	= 0.21		
	99.51		

Spez. Gew. = 2.931.

	s	*A*	*C*	*F*	*a*	*c*	*f*	*n*	*k*
Formel:	58.06	3.95	6.61	20.77	2.5	4.2	13.3	9.3	1.01

VIIa. Diabas, feinkörnig, Schlegeler Hinterberge. (Analysiert G. vom Rath.)

		Molekularprozente	
SiO_2	= 49.73	SiO_2	= 52.45
Al_2O_3	= 13.07	Al_2O_3	= 8.11
FeO	= 15.35	FeO	= 13.49
MgO	= 6.77	MgO	= 10.71
CaO	= 10.24	CaO	= 11.57
Na_2O	= 3.23	Na_2O	= 3.30
K_2O	= 0.55	K_2O	= 0.37
Glühverlust	= 0.82		100.00
	99.76		

Spez. Gew. = 3.055.

	s	*A*	*C*	*F*	*a*	*c*	*f*	*n*	*k*
Formel:	52.45	3.67	4.54	31.23	1.9	2.3	15.8	8.9	0.84

VIII. Gabbroaplit, feinkörnig, W-Abhang des Hutberges. (Analysiert Dr. O. Hauser.)

		Molekularprozente	
SiO_2	= 47.31	SiO_2	= 54.36
TiO_2	= 0.05	TiO_2	= 0.04
ZrO_2	= Sp.	Al_2O_3	= 19.28
Al_2O_3	= 28.52	FeO	= 4.48
Fe_2O_3	= 0.21	MnO	= 0.09
FeO	= 4.50	MgO	= 0.33
MnO	= 0.09	CaO	= 17.91
MgO	= 0.19	Na_2O	= 2.88
CaO	= 14.55	K_2O	= 0.59
Na_2O	= 2.59	P_2O_5	= 0.04
K_2O	= 0.81		100.00
P_2O_5	= 0.08		
Glühverlust	= 0.93		
	99.93		

Spez. Gew. = 2.695.

Formel:	*s*	*A*	*C*	*F*	*a*	*c*	*f*	*n*	*k*
	54.40	3.47	15.81	7.00	2.7	12.0	5.3	8.1	0.92

Wenn auch das Gestein nicht allzu reich an einer blaß- bis sattgrünen, strahlsteinartigen Hornblende ist, so muß doch der geringe Magnesiagehalt überraschen. Da nach Hrn. Dr. Hauser ein Versehen in der Analyse ausgeschlossen ist, muß man annehmen, daß eine Hornblende vorliegt, die reich an Eisenoxydul und Kalk ist. Im Einklang hiermit stehen auch die optischen Verhältnisse; so wurde u. a. auf $\infty P \grave{\infty}$ (010) die Auslöschungsschiefe $c:\mathfrak{c}$ = etwa 15° gemessen, indes waren genauere Daten nicht zu ermitteln, da es an geeigneten Schnitten fehlte.

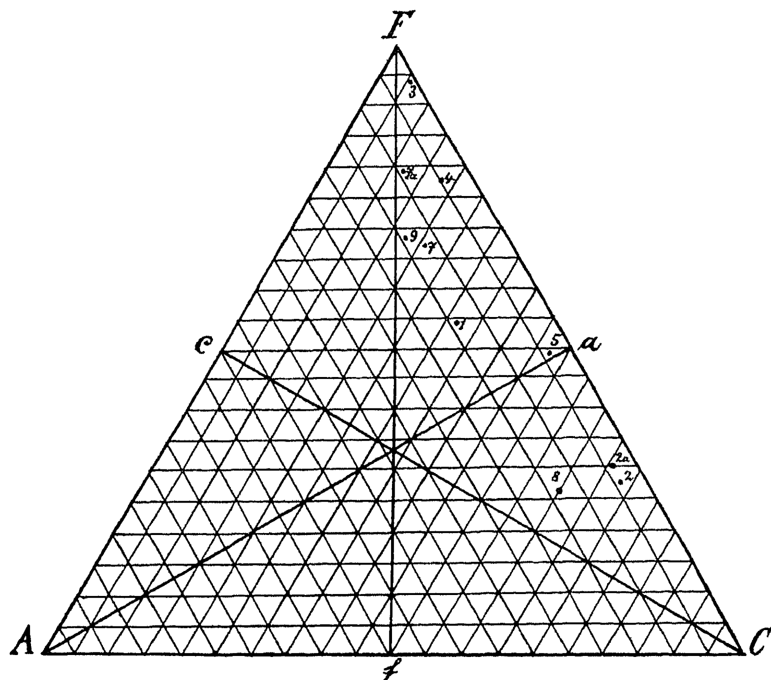
IX. Spessartit, dicht, W-Abhang des Hutberges. (Analysiert Dr. O. Hauser.)

		Molekularprozente	
SiO_2	= 50.44	SiO_2	= 54.60
TiO_2	= 0.72	TiO_2	= 0.58
Al_2O_3	= 17.03	Al_2O_3	= 10.85
Fe_2O_3	= 1.50	FeO	= 11.16
FeO	= 11.02	MnO	= 0.16
MnO	= 0.18	MgO	= 8.14
MgO	= 5.01	CaO	= 9.61
CaO	= 8.28	Na_2O	= 3.16
Na_2O	= 3.02	K_2O	= 1.74
K_2O	= 2.53		100.00
Glühverlust	= 0.32		
	100.05		

Spez. Gew. = 3.011.

Formel:	*s*	*A*	*C*	*F*	*a*	*c*	*f*	*n*	*k*
	55.18	4.90	5.95	23.12	2.9	3.5	13.6	6.5	0.85

Die Eintragung der Analysenorte in ein gleichseitiges Dreieck ergibt folgendes Bild von ihrer Verteilung:



1.	Gabbro	(analysiert	Dr. A. Lindner).
2.	Anorthosit	(»	Dr. O. Hauser).
2a.	»	(»	»).
3.	Pyroxenit	(»	»).
4.	Olivingabbro	(»	G. vom Rath).
5.	Forellenstein	(»	Dr. O. Hauser).
7.	Diabas, mittel	(»	Dr. A. Lindner).
7a.	» fein	(»	G. vom Rath).
8.	Gabbroaplit	(»	Dr. O. Hauser).
9.	Spessartit	(»	»).

Bezüglich der speziellen petrographischen Charakteristik der einzelnen Gesteinstypen sei auf meine Arbeit: »Der Neuroder Gabbrozug in der Grafschaft Glatz«, N. Jahrbuch f. Mineralogie usw. 1908, Beilageband XXVI, Heft 3, S. 433—487 verwiesen.

Die Überschiebungen in der Pelopónnisos.

I. Der Ithomiberg.

Von Konstantin Anton Ktenas
in Athen.

(Vorgelegt von Hrn. Branca am 22. October 1908 [s. oben S. 987].)

Vorliegende Untersuchungen bezwecken die Zusammensetzung des Olonoskalksystems in der Pelopónnisos (Philippson) und seine tektonischen Verhältnisse zu den übrigen Gliedern der Halbinsel klarzustellen, als Beitrag zu der Frage über die dortigen Überschiebungsbewegungen.

Cayeux sprach zum erstenmal, von seinen Resultaten auf Kreta ausgehend und sich auf die Untersuchungen Philippsons stützend[1], die Meinung aus, daß den Überschiebungen bei der Bildung der peloponnesischen Gebirge eine große Rolle zukommt[2].

So betrachtete er das Olonoskalksystem mit dem darunterliegenden Flysch als eine über die ganze Pelopónnisos verbreitete Überschiebungsdecke und schrieb derselben ein jurassisches bis unterkretazisches Alter zu.

Die vorliegende Mitteilung enthält die Resultate meiner Untersuchungen über die Zusammensetzung des Ithomiberges in Messenien, wo diese Schichtreihe besonders gut entwickelt ist; daraus wird auch geschlossen, wie man derzeitig die peloponnesischen Überschiebungen aufzufassen hat[3].

Das Profil durch den Ithomiberg.

Die messenische Niederung besteht östlich der Ithomi aus Flysch, welcher vorwiegend aus Sandsteinbänken mit untergeordneten Tonschiefer- und Konglomerateinlagerungen zusammengesetzt ist. Dieser Sandstein erreicht auf den östlichen Abhängen des Berges die Höhe von 100—120 m und geht hier allmählich in die Flyschzone E über, die

[1] Der Peloponnes. Berlin 1892.

[2] Phénomènes de charriage dans la Méditerranée orientale. Comptes rendus, Acad., Paris, 136, 1903, S. 474.

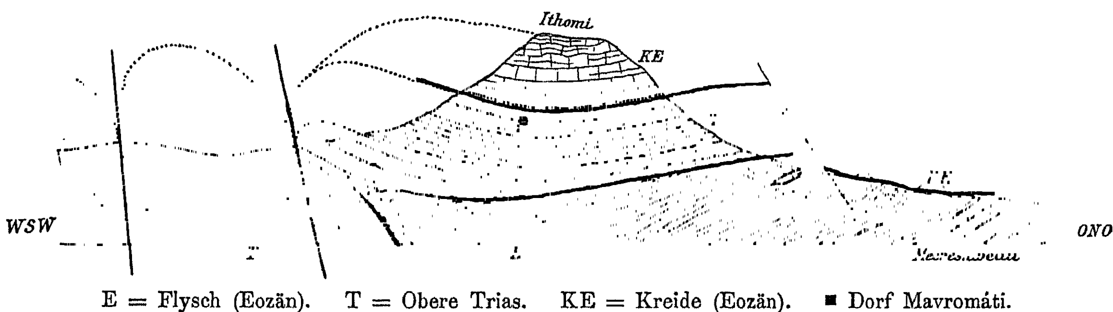
[3] Die Exkursionen für diese Untersuchungen sind gemeinschaftlich mit H. Ph. Négris unternommen worden.

ihrerseits aus Tonschiefer mit sehr untergeordnetem Sandstein besteht und durch die zahlreichen in ihr zerstreuten Kalkfelsen auffällt.

Ein kleiner Teil dieser Felsen erweist sich als im Flysch eingelagert; er besteht aus einem dichten schwarzen Kalkstein oder häufiger einer Kalkbreccie, deren Fragmente demselben, selten einem hellen Kalkstein angehören und deren dunkles Zement mit oft zerbrochenen und gebogenen Nummuliten versehen ist.

Der größte Teil aber setzt sich aus einem hellen sublithographischen oder feinkristallinen Kalkstein mit seltenen Hornsteinknollen und -platten zusammen, welcher manchmal als Plattenkalk entwickelt ist und auf dem vielgefalteten Tonschiefer diskordant aufsitzt.

Zwischen diesem Kalkstein und dem Flysch kommen nun gewöhnlich mächtige Kalkbreccien zur Entwicklung, deren Fragmente haupt-



E = Flysch (Eozän). T = Obere Trias. KE = Kreide (Eozän). ▪ Dorf Mavromáti.

sächlich dem darüberliegenden Kalkstein und dem Hornstein, aber auch dem eozänen, schwarzen Kalkstein angehören. In einem hellen Fragment wurde ein Stück einer Rudistenschale aufgefunden; somit ist das kretazische Alter der hellen sublithographischen oder feinkristallinen Kalke festgestellt.

Über dieser Flyschzone, welche die Mächtigkeit von etwa 300 m erreicht, erhebt sich ein System von Sandsteinen und Hornstein-Plattenkalken (T), welches einer liegenden isoklinalen Falte angehört.

In der Mitte herrschen die Hornstein-Plattenkalke vor, während sich oben und unten eine etwa 30 m mächtige Sandsteinschicht einsetzt. Die letztgenannten Plattenkalke sind dicht und meistens violett gefärbt, manchmal mergelig und in mergelige Schiefer übergehend; sie wechsellagern in vertikaler wie auch horizontaler Richtung mit den Sandsteinen.

Dieses System gehört der oberen Trias an, wie die darin wenige Meter unterhalb des Lakonischen Tores aufgefundenen Daonellen be-

weisen. Dieselben sind, wie Hr. Prof. Skoufos in gefälliger Weise bestimmte, zu *Daonella styriaca* und *D. cassiana* und manchen anderen, vorläufig noch nicht bestimmten Arten zu stellen.

Über diesem System folgt eine über 180 m mächtige Kalkdecke (KE), aus dem kretazischen Kalkstein bestehend, dessen Schollen auf dem Flysch aufruhen; in der Nähe des Kontaktes nimmt er hier rötliche Färbung an und gibt auch Veranlassung zur Bildung einer feinkörnigen, ebenfalls rötlichen Kontaktbreccie. Diese, kaum 2 m mächtig, ist nördlich des Lakonischen Tores und am Eingange des Dorfes Mavromáti, wenn man vom Kloster kommt, besonders gut zu studieren. Der Kalkstein ist manchmal mergelig und schließt auch seltene schieferige Einlagerungen ein.

Die obertriassische liegende Falte und die kretazische Kalkdecke fallen unter 30° auf beiden Seiten des Ithomiberges ein und bilden eine flache Synklinale, welche letztere schon Philippson erkannte, während nach Westen zu bis zum Dorfe Magganiakó nur die triassischen Sandsteine und Hornstein-Plattenkalke, kein Flysch(!), in steilen, immer nach Osten fallenden Schichten auftreten. Man hat hier eine Art von Schuppenstruktur vor sich. Nur auf dem Psoriariberge tritt wieder eine Scholle derselben Kalkdecke mit der rötlichen Kontaktbreccie zutage.

Weiter westlich nimmt auch die Kalkdecke an den steilen Faltungen der triassischen Serie teil und bildet den Bergzug zwischen Magganiakó und Zagárena.

Der Flysch unterteuft diese beiden stark zusammengefalteten Systeme, denn er tritt wieder unter den obertriassischen Schichten auf den Bergen von Kyparissia zutage, also in einer Entfernung von etwa 20 km vom Ithomiberg in der Richtung des Profils, und dehnt sich hier erheblich aus (Philippson).

Die Überschiebungsdecken.

Wir haben also auf Ithomi über dem Flysch mit seinen Einlagerungen von Nummulitenkalken zwei ältere, diskordant aufruhende Schollen:

die untere setzt sich aus Sandsteinen, Hornsteinen und Plattenkalken obertriassischen Alters zusammen;

die obere besteht aus einem mächtigen Kalkmassiv, welches der Kreide (wahrscheinlich auch dem Eozän, s. unten) zuzurechnen ist.

Daß diese letztere einer besonderen Decke angehört, beweisen:

1. die Überlagerung teils auf den triassischen Schichten, teils auf dem eozänen Flysch;

2. die Entwicklung der Kontaktbreccien, die sogar auf dem Flysch auch Fragmente des in demselben eingelagerten schwarzen Nummulitenkalkes enthalten;

3. das Fehlen der Formationen zwischen Trias und Kreide.

Was den Flysch anbelangt, so scheint er gleichalterig mit dem Tripolitsakalk zu sein, also eine besondere Fazies des Kreide-Eozäns zu repräsentieren.

Die in ihm vorhandenen Kalkeinlagerungen sind petrographisch identisch mit dem Tripolitsakalk, doch kann man Cayeux nicht zustimmen, wenn er meint, daß dieselben durch den Flysch bei der Überschiebung aus dem Tripolitsakalkmassiv ausgerissen worden seien; auf Ithomi kommen sie ja, wie wir sahen, in den höchsten Partien des Flysches vor.

Vielleicht aber greift der Flysch noch tiefer als die Kreide hinab und umfaßt auch jurassische Bildungen, wie Négris anzunehmen geneigt ist nach Analogie der argolischen Sandsteinformation[1].

Wir müssen uns auf Grund dieser Lagerungsverhältnisse auf Ithomi die orogenetischen Vorgänge so vorstellen, daß auf den Flysch, dessen oberste Partie dem Eozän angehört, zuerst die obertriassische Falte überschoben und daß bald darauf oder gleichzeitig die kretazische (kretazo-eozäne) Decke geschoben wurde. Gleichzeitig oder später sind dann diese exotischen Schichten mit dem Substratum zusammengefaltet worden.

Der Flysch aber ist auch während der Überschiebungsbewegungen nicht stabil geblieben und hat, zum Teil wenigstens, an denselben teilgenommen, indem er von den Decken mitgerissen wurde.

Nur auf solche Weise ist der anormale Kontakt zwischen Flysch und Tripolitsakalk in der östlichen messenischen Ebene (z. B. bei Skala) zu erklären; übrigens ist auch überall, wo eine Überlagerung zutage tritt, nach Philippson die Diskordanz zwischen Flysch und Tripolitsakalk sehr markant.

Diese auf Ithomi gewonnenen Erfahrungen finden, wenn man vorläufig die Resultate der Philippsonschen Untersuchungen interpretiert, in der Pelopónnisos überall Bekräftigung:

Eine Hornstein-Plattenkalk-Sandsteinformation sitzt diskordant mehrerorts auf dem Tripolitsakalk und wird durch den Olonoskalk (Ithomigipfelkalk) überlagert, welcher seinerseits auch direkt und eben-

[1] Sur la géologie du mont Ithôme, etc. Comptes rendus Acad. Paris 5 nov. 1906.

falls diskordant auf dem Tripolitsakalk aufruhen kann; unter dem ersteren tritt auch bisweilen eine schwache Flyschschicht auf.

Diese beiden Systeme sind also auch in der übrigen Pelopónnisos unter analogen Lagerungsverhältnissen entwickelt; es handelt sich infolgedessen auf Ithomi nicht um lokale übergeschobene Falten, sondern um Schollen zweier weithin ausgedehnter Decken. Die Frage, ob sie auch überall dieselben Formationen enthalten wie auf Ithomi, was sehr wahrscheinlich ist, bleibt vorläufig unbeantwortet.

Was endlich den Ursprungsort dieser beiden überschobenen Decken anbetrifft, so läßt sich auf Grund der bisherigen Kenntnisse folgende Hypothese aufstellen:

Die Kreide ist, wie bekannt, in der mittleren Pelopónnisos mit dem Eozän zusammen in dem schwarzen Tripolitsakalk enthalten. Im westlichen Griechenland dagegen und namentlich auf den Ionischen Inseln tritt dieselbe in zum Teil plattigen hellen Kalksteinen (mit Hornsteinen) ebenfalls mit dem Eozän zutage[1].

Hier finden wir also die Entwicklung der petrographischen Fazies der oberen überschobenen Decke. Deswegen neige ich zu der vorläufigen Annahme, daß die Überschiebungsdecken von Westen her gekommen sind und daß ihre Wurzeln in der versunkenen südlichen Fortsetzung der Ionischen Inseln lagen.

Diese Überlegung führt auch zu dem Schluß, daß der Ithomigipfelkalk auch Eozän enthalte, um so mehr, als neuerdings Renz in Akarnanien, in der nördlichen Fortsetzung der Ithomischichten, in ähnlichen Plattenkalken Kreide und Eozän nachgewiesen hat[1].

---

[1] Vgl. C. Renz, Zur Kreide- und Eozänentwicklung Griechenlands, Zentralbl. für Min., Geol. und Pal.

Ausgegeben am 12. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1908. XLV.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

12. November. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

*1. Hr. Müller-Breslau las: Über den Einfluss der steifen Verbindung der Fahrbahntafel mit den Hauptträgern eiserner Brücken für den Fall der statischen Unbestimmtheit der Hauptträger.

Die in den Fahrbahnträgern eiserner Brücken durch ihre steife Verbindung mit statisch bestimmten Hauptträgern hervorgerufenen Nebenspannungen sind schon mehrfach behandelt worden. Unerforscht geblieben ist aber bis jetzt die Wirkung einer mit statisch unbestimmten Hauptträgern vernieteten Fahrbahntafel auf die Formänderung und Beanspruchung der Hauptträger. Verfasser hat diese Frage für die verschiedenen Arten statisch unbestimmter Brückenträger in Angriff genommen und legt den ersten Theil seiner Untersuchung vor.

2. Vorgelegt wurden Bd. 4, Tl. 2 der von der Akademie unternommenen Ausgabe des Ibn Saad, hrsg. von Julius Lippert. Leiden 1908, das Werk des Hrn. Engler: Die Pflanzenwelt Afrikas. Bd. 2. Leipzig 1908 und dasjenige des Hrn. Müller-Breslau: Die graphische Statik der Baukonstruktionen. Bd. 2, Abt. 2, Lief. 2. Leipzig 1908.

Die Akademie hat in der Sitzung am 29. October zu correspondirenden Mitgliedern der philosophisch-historischen Classe gewählt den Professor der Archaeologie an der Universität Oxford Percy Gardner, den Numismatiker Dr. Barclay Vincent Head in London, den Conservateur adjoint am Musée du Louvre Edmond Pottier, Mitglied des Institut de France, in Paris und den Director des k. k. Österreichischen Archaeologischen Instituts Professor Dr. Robert von Schneider in Wien.

Ausgegeben am 26. November.

1908.

XLVI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

19. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

Hr. Schottky las: Zur Theorie der Symmetralfunctionen. Zweite Mittheilung.

Es werden die Periodeneigenschaften der vier Classen von Abel'schen Functionen erörtert, die zum Symmetral gehören.

Zur Theorie der Symmetralfunctionen.

Von F. Schottky.

Zweite Mittheilung.

§ 5.

Ich betrachte die Green'schen Functionen eines beliebigen ebenen Gebietes G, das von $\rho+1$ Randlinien $L_0, L_1 \cdots L_\rho$ begrenzt ist. Dies sind reelle Functionen von ξ, η, die der Differentialgleichung $\Delta(F) = 0$ genügen, die ferner eindeutig sind im Innern von G und an den einzelnen Randlinien constante Werthe annehmen. Ich füge noch hinzu, dass F zwischen endlichen Grenzen bleiben soll, wenn der variable Punkt auf das Gebiet G beschränkt wird. Die Werthe von F auf den einzelnen Randlinien seien $\frac{1}{2}\omega_0, \frac{1}{2}\omega_1 \cdots \omega_\rho$. Sie können willkürlich gegeben sein, wir wollen aber $\omega_0 = 0$ annehmen. Durch die Angabe der Werthe $\frac{1}{2}\omega$ ist die Function F vollständig bestimmt.

Den ρ Constanten $\omega_1, \omega_2 \cdots \omega_\rho$ stehen ρ andre gegenüber: die Werthe der Integrale

$$\frac{1}{2\pi}\int\limits_{L_\alpha} \delta F = n_\alpha$$

$$\left(\alpha = 1, 2 \cdots \rho;\ \delta F = \frac{\partial F}{\partial \xi} d\eta - \frac{\partial F}{\partial \eta} d\xi\right),$$

erstreckt über die von L_0 verschiedenen Randlinien. Die Richtung der Integration möge so genommen werden, dass das Gebiet G zur Rechten bleibt.

Die ρ Grössen n sind hiernach durch die ω bestimmt. Umgekehrt kann man die n als willkürlich gegeben annehmen. Die Function F ist alsdann vollständig bestimmt, wenn man hinzufügt, dass auf der Linie L_0: $F = 0$ sein soll. Und zwar lässt sich F in der Form

$$F = \sum_{\alpha=1}^{\rho} (n_\alpha F_\alpha)$$

darstellen. Demnach sind die ω homogene lineare Functionen der n:

$$\omega_\beta = \sum_{\alpha=1}^{\rho} (n_\alpha \omega_{\alpha\beta}) \qquad (\beta = 1, 2 \cdots \rho).$$

Wenn die n ganze Zahlen sind, so nennen wir das System $(\omega_1, \omega_2 \cdots \omega_\varrho)$ eine Periode und das System $n_1, n_2 \cdots n_\varrho$ oder (n) ihre Charakteristik.

Wir stellen nun ρ unabhängige Veränderliche $w_1, w_2 \cdots w_\varrho$ auf und bilden die Summe:

$$\vartheta(w) = \sum e^{\sum\limits_{\alpha=1}^{\varrho} n_\alpha (w_\alpha + \frac{1}{2}\omega_\alpha)},$$

erstreckt über alle ganzen Perioden (ω) und die zugehörigen Charakteristiken (n). Diese Thetafunction des Gebietes G genügt der Gleichung:

$$\vartheta(w + \omega) = e^{-\sum\limits_{\alpha=1}^{\varrho} n_\alpha (w_\alpha + \frac{1}{2}\omega_\alpha)} \vartheta(w);$$

ausserdem bleibt $\vartheta(w)$ ungeändert, wenn man zu den Variabeln irgend welche Vielfache von $2\pi i$ hinzufügt.

Der Ausdruck lässt sich in zwei Richtungen erweitern: einmal, indem man nicht über alle ganzen Perioden (ω) summirt, sondern über alle halben, die einer gegebenen halben Periode congruent sind, dann, indem man das System der Variabeln um eine halbe imaginäre Periode $(\delta\pi i)$ vermehrt. Alle 4^ϱ Functionen, die man auf diese Weise erhält, sind reell für rein imaginäre Werthe der w. Aus ihnen lassen sich ABEL'sche Functionen bilden, die den Gleichungen

$$f(w + \omega) = f(w), \qquad f(w + 2m\pi i) = f(w)$$

genügen; zunächst in der Form:

$$\frac{\vartheta_\alpha^2}{\vartheta_\beta^2} \quad \text{oder} \quad \frac{\vartheta_\alpha \vartheta_\beta}{\vartheta_\gamma \vartheta_\delta}.$$

Wir können aber noch diejenigen hinzurechnen, die aus solchen Ausdrücken sich rational mit reellen Coefficienten zusammensetzen.

Die ABEL'schen Functionen der Fläche G sind reell für rein imaginäre Werthe der w, aber auch, wie leicht zu sehen ist, für solche Werthe der w, deren reelle Theile durch irgend eine halbe Periode (ω) gebildet werden.

Führen wir ein:

$$w_\alpha(x) = F_\alpha + i \int \delta F_\alpha \qquad (\alpha = 1, 2 \cdots \rho),$$

so sind dies mehrdeutige Functionen der complexen Grösse $x = \xi + i\eta$, die sich auf geschlossenen Wegen innerhalb G nur um Vielfache von $2\pi i$ ändern. Und zwar geht $w_\alpha(x)$ in $w_\alpha(x) + 2\pi i$ über, wenn x die Linie L_α beschreibt; auf den übrigen Randlinien, abgesehen von L_0, kehrt $w_\alpha(x)$ in sich selbst zurück.

Die reellen Theile der Functionen $w(x)$ sind gleich 0 auf L_0, und sie bilden eine halbe Periode, wenn x auf eine der andern Randlinien

beschränkt wird. Folglich geht jede ABEL'sche Function $f(w)$ durch die Substitution $w = w(x)$ über in eine in G eindeutige Function von x, die an den Randlinien reelle Werthe hat — also in eine charakteristische Function der Fläche. Diese charakteristischen Functionen bilden einen algebraischen Körper vom Geschlechte ρ. Daraus folgt leicht, dass, bei willkürlichen Werthen der w, je $\rho+1$ ABEL'sche Functionen durch eine algebraische Gleichung verbunden sind.

§ 6.

Hier war eine der Randlinien, L_0, vor den übrigen bevorzugt. Will man keiner der Randlinien ein Vorrecht geben, so kann man so verfahren.

Die Voraussetzung, dass $\omega_0 = 0$ sein soll, gebe ich auf. Statt dessen verlange ich, dass die Summe der ω gleich 0 sei.

Ferner führe ich die Integrale

$$\frac{1}{2\pi}\int\limits_{L_\alpha}(\delta F) = n_\alpha$$

für sämmtliche Randlinien ein, so dass ich $\rho+1$ Grössen n bekomme, deren Summe nach dem GREEN'schen Satz gleich 0 ist. Ich kann auch jetzt setzen:

$$F = \sum(n_\alpha F_\alpha) \qquad (\Sigma n_\alpha = 0);$$

aber dadurch sind die einzelnen F_α nicht völlig bestimmt, sondern nur ihre Differenzen.

Die $\rho+1$ Grössen ω sind homogene lineare Functionen der durch die Gleichung $\Sigma(n) = 0$ verbundenen Grössen n, und wenn die n ganze Zahlen sind, so nenne ich das System (ω) wieder eine ganze Periode, und das andre System: (n), ihre Charakteristik. — Nun kann ich $\rho+1$ veränderliche Grössen u_α aufstellen und die Summe bilden:

$$\Theta(u) = \sum e^{\Sigma n_\alpha (u_\alpha + \frac{1}{2}\omega_\alpha)},$$

erstreckt über alle ganzen Perioden. Da durchweg $\Sigma n_\alpha = 0$ ist, so hängt $\Theta(u)$ nur ab von den Differenzen der Variabeln u.

Es ist leicht zu sehen, dass diese Function in die vorige übergeht, wenn man

$$w_\alpha = u_\alpha - u_0, \quad \overline{\omega}_\alpha = \omega_\alpha - \omega_0 \qquad (\alpha = 1, 2 \cdots \rho)$$

einführt. Denn man denke sich n_0 durch die übrigen Grössen n ausgedrückt, und ausserdem

$$\omega_0 = \sum_{\alpha=1}^{\rho}(c_\alpha n_\alpha)$$

gesetzt. Dann erhält man:

$$F - \tfrac{1}{2}\omega_0 = \sum_{\alpha=1}^{\rho} n_\alpha (F_\alpha - F_0 - \tfrac{1}{2} c_\alpha),$$

oder:

$$\bar{F} = \sum_{\alpha=1}^{\rho} (n_\alpha \bar{F}_\alpha).$$

Die übrigen Theta lassen sich entsprechend definiren, wie vorhin, und ebenso die Differenzen $u_\alpha(x) - u_\beta(x)$.

Ich gehe jetzt zu dem Falle über, wo die Figur ein Symmetral ist. Zu jeder Randlinie L_α gehört alsdann eine symmetrisch liegende $L_{\alpha'}$, und es ist $L_{\alpha'} = L_\alpha$, $\alpha' = \alpha$, wenn L_α zu den unpaarigen Randlinien gehört.

Aus der Definition von F geht hervor: Wenn die $\rho+1$ Coefficienten n_α, die der Gleichung $\Sigma(n_\alpha) = 0$ genügen, ausserdem die Bedingungen $n_{\alpha'} = n_\alpha$ befriedigen, so ist die Function F eine symmetrische, die in symmetrisch liegenden Punkten gleiche Werthe annimmt, und es ist daher auch $\omega_{\alpha'} = \omega_\alpha$. Finden dagegen die Bedingungen $n_{\alpha'} = -n_\alpha$ statt, so ist F eine alternirende Function, und $\omega_{\alpha'} = -\omega_\alpha$. Wir unterscheiden daher unter den reellen Perioden (ω) symmetrische und alternirende. Offenbar lässt sich jede ganze Periode in eine symmetrische und eine alternierende Halbperiode zerlegen, und dasselbe gilt von jeder halben Periode, die einer symmetrischen halben congruent ist. Endlich ist noch jede alternirende Halbperiode einer symmetrischen congruent.

Genau dasselbe gilt von den imaginären Perioden. Eine solche, $(2m\pi i)$, ist symmetrisch, wenn $m_{\alpha'} = m_\alpha$, alternirend, wenn $m_{\alpha'} = -m_\alpha$ ist.

Dementsprechend lassen sich drei verschiedene Thetafunctionen aufstellen. Wir bezeichnen die Reihe

$$\sum e^{\Sigma n_\alpha (u_\alpha + \frac{1}{2}\omega_\alpha)}$$

mit Θ, wenn wir sie über alle ganzen Perioden erstrecken, mit ϕ, wenn wir sie über alle ganzen symmetrischen, mit ψ, wenn wir sie über alle ganzen alternirenden Perioden (ω) ausdehnen. Wir fügen noch eine vierte hinzu, die wir ϑ nennen, nämlich die Summe

$$\vartheta = \sum e^{\Sigma n_\alpha (u_\alpha + \frac{1}{4}\omega_\alpha)},$$

die, ebenso wie bei ψ, über alle ganzen alternirenden Perioden (ω) zu erstrecken ist.

Von diesen vier Functionen ist Θ das Riemann'sche Theta des Symmetrals, ϕ die eigentliche Symmetralfunction, ϑ das Riemann'sche Theta der Hälfte des Symmetrals, und ψ geht aus ϑ hervor, indem man

die Periodicitätsmoduln verdoppelt. Θ hängt nur ab von den Differenzen $u_\alpha - u_\beta$, ψ nur von den Differenzen $u_\alpha - u_{\alpha'}$, φ nur von den Summen $u_\alpha + u_{\alpha'}$, und zwar, da $\Sigma n_\alpha = 0$ ist, von den Differenzen dieser Summen. Es ist daher, wenn wir die Anzahl der unpaarigen Randlinien gleich n, die der Paare gleich τ, und $n+\tau = \sigma + 1$ setzen, Θ eine Function von $\rho = \sigma + \tau$, φ eine solche von σ, ψ eine von τ Veränderlichen.

Dass man das Recht hat, ϑ als Riemann'sches Theta der Halbfläche zu bezeichnen, ist leicht zu sehen. Die Halbfläche wird begrenzt durch τ paarige Randlinien $L_1, L_2 \cdots L_\tau$ und ausserdem durch eine Linie $\bar{L}_0$, die im Falle $n = 0$ mit der Symmetrielinie identisch ist, in den andern Fällen sich zusammensetzt aus Theilen der Symmetrielinie und Hälften unpaariger Randlinien. Da hier

$$n_{\alpha'} = -n_\alpha, \omega_{\alpha'} = -\omega_\alpha$$

ist, so ist:

$$\sum n_\alpha (u_\alpha + \tfrac{1}{4}\omega_\alpha) = \sum_{\alpha=1}^{\tau} n_\alpha (u_\alpha - u_{\alpha'} + \tfrac{1}{2}\omega_\alpha).$$

Es ist ferner:

$$F = \sum (n_\alpha F_\alpha) = \sum_{\alpha=1}^{\tau} n_\alpha (F_\alpha - F_{\alpha'}).$$

Diese Function F ist aber, als alternirende, gleich 0, nicht nur auf den unpaarigen Randlinien, sondern auch auf den dazwischen liegenden Stücken der Symmetrieaxe, also auf der ganzen Linie $\bar{L}_0$. Daher geht, wenn wir $u_\alpha - u_{\alpha'} = w_\alpha$ setzen, ϑ über in die Function der Halbfläche, nach derjenigen Definition, die wir zuerst gegeben hatten.

Zu den vier Thetafunctionen treten noch alle diejenigen hinzu, die man erhält, indem man erstens zu den Variabeln eine halbe imaginäre Periode $(\delta\pi i)$ hinzufügt, und zweitens die Summation erstreckt über alle halben — oder alle halben symmetrischen, oder alle halben alternirenden — Perioden, die einer gegebenen congruent sind. Es ist aber leicht zu sehen, dass, wenn man hier für die δ alle modulo 2 verschiedenen Zahlsysteme setzt, man eine und dieselbe Function mehrfach erhält.

Betrachtet man die zugehörigen Classen Abel'scher Functionen, so sieht man zunächst, dass sie alle ungeändert bleiben, wenn man die u um irgend welche Vielfache von $2\pi i$ vermehrt. In Bezug auf die reellen Perioden gilt Folgendes. Die Classe (φ) hat die symmetrischen, (ψ) die alternirenden, (ϑ) sogar die Hälften der alternirenden Perioden zu Perioden. Ausserdem bleiben die Functionen der Classe (φ) ungeändert, wenn man die Variabeln um irgend eine alternirende Periode vermehrt, und die der Classen (ϑ), (ψ), wenn man zu den Variabeln

eine symmetrische oder auch die Hälfte einer symmetrischen hinzufügt; denn hierbei bleiben die auftretenden linearen Verbindungen der Variabeln ungeändert. Da sich nun jede ganze Periode (ω) aus einer halben symmetrischen und einer halben alternirenden Periode zusammensetzen lässt, so hat die Classe (ϑ) alle Perioden der Classe (Θ); die Functionen der Classe (ϑ) gehören einfach zu denen der Classe (Θ).

Führt man auch hier Functionen von x ein durch die Gleichungen

$$u_\alpha(x) - u_\beta(x) = F_\alpha - F_\beta + i\int \delta(F_\alpha - F_\beta),$$

so gehen durch die entsprechende Substitution, die wir einfach mit $u = u(x)$ bezeichnen, alle Functionen der vier Classen über in Functionen von x, die in der Fläche des Symmetrals eindeutig sind. Aber nur die der Classen (Θ) und (ϑ) sind reell auf allen Randlinien, die der Classe (ϑ) ausserdem reell auf den dazwischen liegenden Theilen der Symmetrieaxe.

§ 7.

Aus den charakteristischen Functionen der Halbfläche kann man zwei auswählen, p und q, durch die sich alle andern rational ausdrücken lassen. p und q sind durch eine algebraische Gleichung $G(p, q) = 0$ vom Geschlechte τ verbunden. Es sind dies zugleich charakteristische Functionen des ganzen Symmetrals; sie nehmen gleiche Werthe an in symmetrisch liegenden Punkten der Grenze. Zu beiden kann man noch eine dritte charakteristische Function z des ganzen Symmetrals hinzufügen, die auf der Symmetrieaxe rein imaginär ist; sie nimmt entgegengesetzte reelle Werthe an in je zwei sich symmetrisch entsprechenden Punkten der Grenze. Alsdann ist z^2 eine reelle rationale Function von $p, q : z^2 = H(p, q)$, und durch z, p, q sind alle charakteristischen Functionen des Symmetrals rational ausdrückbar.

Betrachten wir jetzt die Function

$$u(x) = \sum (n_\alpha u_\alpha(x)),$$

deren reellen Theil F auf jeder Randlinie constant ist, so folgt zunächst, dass $\frac{du}{dp}$ auf allen Randlinien des Symmetrals rein imaginär ist.

Es ist

$$du(x) = \left(\frac{\partial F}{\partial \xi} - i\frac{\partial F}{\partial \eta}\right) dx.$$

Beschränken wir die Veränderliche x auf einen innerhalb des Symmetrals liegenden Theil der Symmetrieaxe, die wir zur Abscissenlinie nehmen wollen, und setzen dementsprechend $dx = d\xi$. Ist F eine

alternirende Function, also $F(\xi, -\eta) = -F(\xi, \eta)$, so ist auch $\frac{\partial F}{\partial \xi}$ eine alternirende, und somit gleich o auf der betrachteten Strecke. Es ist daher auch auf der ganzen Linie $\bar{L}_0$: $\frac{du}{dp}$ rein imaginär.

Ist dagegen F eine symmetrische Function, so ist auf der reellen Geraden $\frac{\partial F}{\partial \eta}$ gleich o. Folglich ist in diesem Falle $\frac{du}{dp}$ reell, $z\frac{du}{dp}$ rein imaginär auf dem betrachteten Abschnitt der Abscissenlinie.

Hieraus folgt, dass diejenigen Functionen

$$u(x) = \sum (n_\alpha u_\alpha(x)),$$

bei denen $n_{\alpha'} = -n_\alpha$ ist, sich darstellen lassen in der Form

$$i\int R(p, q)\,dp,$$

diejenigen dagegen, bei denen $n_{\alpha'} = n_\alpha$ ist, in der Form

$$i\int \frac{R(p, q)\,dp}{z}.$$

In beiden Fällen bedeutet $R(p, q)$ eine reelle rationale Function von p, q.

Liegt der Punkt $x = \xi + i\eta$ auf der Linie $L_{\alpha'}$, so wollen wir den zugehörigen Punkt $\xi - i\eta$, der auf L_α liegt, mit x_α bezeichnen. x und x_α sind durch eine Gleichung verbunden — die Gleichung der Curve in den imaginären Coordinaten $\xi + i\eta$ und $\xi - i\eta$. Es ist daher x_α eine Function von x, die auch ausserhalb der Linie $L_{\alpha'}$ existirt. (Im nächsten Paragraphen werden wir die Randlinien als Kreise annehmen; x_α ist dann eine lineare, und p, q, z sind eindeutige Functionen von x).

Jetzt genügen offenbar p und q den Gleichungen $f(x_\alpha) = f(x)$, dagegen z den Gleichungen $f(x_\alpha) = -f(x)$.

Nehmen wir ferner in dem Ausdruck $u(x) = \Sigma(n_\alpha u_\alpha(x))$ die n als ganze Zahlen an, so ist $u(x)$ darstellbar als Logarithmus einer in der Fläche des Symmetrals eindeutigen Function $E(x)$. Der reelle Theil von $u(x)$ ist

$$F = \tfrac{1}{2}\log(E(x)\,\bar{E}(y)),$$

wo y den zu x conjugirten Werth, und $\bar{E}(y)$ den zu $E(x)$ conjugirten bedeutet.

Nehmen wir x auf $L_{\alpha'}$ an, so ist $y = x_\alpha$. Da zugleich $F = \frac{1}{2}\omega_{\alpha'}$ ist, so erhalten wir:

$$E(x)\,\bar{E}(x_\alpha) = e^{\omega_{\alpha'}}.$$

Wir betrachten jetzt die beiden Fälle, wo F entweder eine alternirende oder eine symmetrische Green'sche Function ist. Im erstern ist $F = 0$ nicht nur auf den unpaarigen Randlinien, sondern auch auf den dazwischen liegenden Stücken der reellen Linie, also für $y = x$. Daraus folgt:

$$E(x)\,\bar{E}(x) = 1$$

$$E(x_\alpha)\,\bar{E}(x_\alpha) = 1\,,$$

und da hier $\omega_{\alpha'} = -\omega_\alpha$ ist:

$$\mathrm{E}(x_\alpha) = e^{\omega_\alpha}\mathrm{E}(x)\,.$$

Im zweiten Falle bleibt das Product $\mathrm{E}(x)\bar{\mathrm{E}}(y)$ ungeändert, wenn man x mit y vertauscht. Es unterscheidet sich daher $\bar{\mathrm{E}}(x)$ von $\mathrm{E}(x)$ nur um einen constanten Factor. Da dies auch für die reelle Linie gilt, wo $\bar{\mathrm{E}}(x) = \bar{\mathrm{E}}(y)$ der zu $\mathrm{E}(x)$ conjugirte Werth ist, so muss der constante Factor absolut genommen gleich 1 sein, und wir können ihn direct gleich 1 setzen. Es ergiebt sich demnach in diesem Falle, da hier $\omega_{\alpha'} = \omega_\alpha$ ist:

$$\mathrm{E}(x)\,\mathrm{E}(x_\alpha) = e^{\omega_\alpha}\,.$$

Nimmt man zu diesen Eigenschaften hinzu, dass $\log \mathrm{E}(x)$ sich auf der Linie L_α um $2n_\alpha\pi i$ ändert, so ist dadurch die Function $\mathrm{E}(x)$ in dem einen wie in dem andern Falle bis auf einen constanten Factor bestimmt. Aber es sind, wenn man die Gleichung $\Sigma(\omega_\alpha) = 0$ hinzufügt, damit zugleich die Factoren e^{ω_α}, und, bis auf Vielfache von $2\pi i$, die Grössen ω_α bestimmt als Functionen der n, im symmetrischen wie im alternirenden, also auch im allgemeinen Falle. Damit sind aber die Periodicitätsmoduln der vier Classen von Abel'schen Functionen gegeben.

§ 8.

Wir nehmen jetzt die Randlinien als volle Kreise an. Es sei a_α der Mittelpunkt, r_α der Radius des Kreises L_α — also $r_{\alpha'} = r_\alpha$. Die Gleichung der Linie $L_{\alpha'}$ ist dann:

$$(x - a_{\alpha'})(y - a_\alpha) = r_\alpha^2\,.$$

Folglich ist x_α als Function von x gegeben durch die Gleichung

$$(x - a_{\alpha'})(x_\alpha - a_\alpha) = r_\alpha^2\,.$$

Hier können wir ohne weiteres davon absehen, dass r_α reell, und dass a_α, $a_{\alpha'}$ conjugirte Grössen sein sollen. Wir nehmen die Punkte a_α beliebig an. Wenn alsdann x beschränkt wird auf den Kreis

$|x - a_{\alpha'}| = |r_\alpha|$, so wird x_α beschränkt auf den Kreis $|x_\alpha - a_\alpha| = |r_\alpha|$; wir nehmen die Grössen r_α so klein an, dass diese $\rho + 1$ Kreise nicht übereinandergreifen. Die Figur ist jetzt nicht mehr symmetrisch; ich nenne sie trotzdem ein Symmetral, weil die Zuordnung der Randpunkte nach denselben Gesetzen, nur mit freier veränderlichen Coefficienten, erfolgt wie bei dem eigentlichen Symmetral. Statt der charakteristischen Functionen der Hälfte des Symmetrals haben wir eine Classe automorpher Functionen, deren Fundamentalbereich das definirte von $\rho + 1$ Kreisen begrenzte Gebiet ist. Diese sind rational ausdrückbar durch zwei unter ihnen, p, q, die einer Gleichung τ-ten Ranges $G(p, q) = 0$ genügen. Es tritt hinzu eine dritte Function z, die den Gleichungen $f(x_\alpha) = -f(x)$ genügt, und deren Quadrat eine rationale Function $H(p, q)$ ist. Wie die Function $E(x)$, und wie die Periodicitätsmoduln zu bestimmen sind, wurde bereits angegeben. Es zeigt sich demnach — was sich allerdings vorhersehen liess —, dass die Theorie, die wir erhalten, wenn wir die Parameter des eigentlichen Symmetrals imaginär werden lassen, durchaus keine andre ist als die der reellen Symmetralfunctionen. Wir können die ursprünglichen Annahmen ruhig beibehalten; wir wissen, dass alle aufgestellten Formeln unmittelbar Geltung behalten für die imaginären Symmetralfunctionen.

Wir können aber auch vollständig absehen von der Darstellung der durch die Gleichungen $G = 0$, $z^2 = H$ verbundenen Grössen p, q, z durch die Veränderliche x.

Dem Innern des Symmetrals — das jetzt auch in dem erweiterten Sinne genommen werden kann — entspricht nicht das ganze Gebilde (p, q, z), sondern ein zusammenhängender Theil desselben. Er wird begrenzt durch $\rho + 1$ geschlossene Linien, deren Punkte einander zugeordnet sind. Jedem Punkte (p, q, z) auf einer Linie entspricht ein Punkt $(p, q, -z)$ auf derselben oder einer andern Linie. Unter den $\rho + 1$ Linien sind n unpaarige und τ Paare. Wir können diesen Theil des Gebildes, da er dieselben Grundeigenschaften hat wie die entsprechende Figur der x-Ebene, im übertragenen Sinne auch als ein Symmetral bezeichnen.

Man kann vielleicht der Ansicht sein, dass diese Figur die einfachste ist, und dass es ein Umweg war, sich p, q, z als Functionen von x vorzustellen. Aber ich finde, dass durch die Figur des Symmetrals die Untersuchung der Beziehungen zwischen den Perioden der zum Körper (p, q, z) gehörigen Integrale erster Gattung besonders deutlich wird, und man kann sich bei der Aufstellung der Formeln auf den reellen Fall beschränken, sie haben trotzdem weitere Gültigkeit.

Auch in der vorigen Mittheilung (Sitzungsber. 1908, S. 838) spreche ich nur von reellen Curven und reellen ABEL'schen Functionen. Aber die aufgestellten Sätze sind ebenfalls von der Realitätsvoraussetzung unabhängig. Denn wenn bei der Annahme reeller Parameter $3\sigma - n$ Periodicitätsmoduln willkürlich bleiben, so können bei noch freierer Veränderlichkeit der Parameter nicht weniger als $3\sigma - n$ willkürliche Moduln existiren. Natürlich auch nicht mehr; denn mehr als $3\tau - 3 + 2n = 3\sigma - n$ wesentliche Parameter kommen in die Gleichungen $G(p, q) = 0$, $z^2 = H(p, q)$ nicht vor.

Ausgegeben am 26. November.

SITZUNGSBERICHTE

1908.

XLVII.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

19. November. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

*1. Hr. Brunner las über das Alter des Pactus pro tenore pacis Childeberti et Chlotharii.

Die Abhandlung folgert aus den politischen Zuständen der Zeit, aus dem Sclavenprocess des Pactus, aus den Angaben des Epilogs zur Lex Salica, aus der Gliederung des Pactus und aus dessen Verhältniss zur Decretio Childeberti II, dass er in den Jahren 511—557 entstanden sei.

2. Hr. Tobler überreichte sein Werk: Vermischte Beiträge zur französischen Grammatik. III. Reihe. 2. Aufl. Leipzig 1908.

Berichtigungen.

S. 1039: Die unter Ziffer 4 stehende kurze Inhaltsangabe gehört zu Ziffer 3.

S. 1046: Zeile 4 und 5 sind vertauscht.

Ausgegeben am 26. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE

1908.

XLVIII.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

26. November. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

1. Hr. Hirschfeld las: »Vermuthungen zur altrömischen Geschichte.«

Er unterzog die Überlieferung über die Einrichtung der ältesten römischen Tribus, den Aequersieg des Cincinnatus, die Spolia opima des Cornelius Cossus einer kritischen Untersuchung. Die Bemerkungen sollen später in den Sitzungsberichten veröffentlicht werden.

2. Die Akademie beschloss, eine in der Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe am 19. November von Hrn. Schwarz vorgelegte Arbeit des Hrn. Prof. Dr. Arthur Korn in München in die Abhandlungen aufzunehmen: Über Minimalflächen, deren Randcurven wenig von ebenen Curven abweichen.

Die vorgelegte Abhandlung enthält eine Lösung der Aufgabe: ein einfach zusammenhängendes Minimalflächenstück zu bestimmen, dessen Begrenzung von einer vorgeschriebenen speciellen Raumcurve gebildet wird, vorausgesetzt, dass diese Raumcurve einem Kreise hinreichend nahe kommt.

3. Vorgelegt wurde von den Deutschen Texten des Mittelalters Bd. 10. Der sogenannte St. Georgener Prediger hrsg. von K. Rieder. Berlin 1908.

Ausgegeben am 10. December.

1908.
XLIX.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

3. December. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

*1. Hr. Sachau sprach über einen Papyrus aus Elephantine.

Derselbe enthält ein grosses Namensverzeichniss, aus dem sich ergiebt, dass die israelitische Colonie in Elephantine im 5. Jahrhundert vor Christi Geburt eine Militärcolonie war. Im Anschluss daran wurde der altsemitische Gottesname Bethel sowie eine altkananäische Kriegsgöttin Namens Anat-Bethel besprochen.

2. Hr. Zimmer legte vor: Beiträge zur Erklärung altirischer Texte der kirchlichen und Profanlitteratur. 1. *Tarmchossal, doforchossol, tōxal, forochsalsat, foxal, coisle.* 2. *Cīsel.*

Die Abhandlung sucht die bisherige Auffassung einiger Zeilen eines oft herausgegebenen und vielfach übersetzten altirischen Denkmals zu berichtigen.

3. Hr. Diels legte den Bericht der Commission über das Thesaurus-Unternehmen der 5 deutschen Akademien während der Zeit vom 1. October 1907 bis 1. October 1908 vor.

4. Vorgelegt wurden die ersten beiden Bände der von der Deutschen Commission der Akademie unternommenen Ausgabe der Gesammelten Schriften Wielands: Abt. I. Werke. Bd. 1 (Poetische Jugendwerke. Tl. 1). Hrsg. von F. Homeyer und Abt. II. Übersetzungen. Bd. 1 (Shakespeares theatralische Werke. Tl. 1 und 2). Hrsg. von E. Stadler. Berlin 1909.

Beiträge zur Erklärung altirischer Texte der kirchlichen und Profanliteratur.

Von H. Zimmer.

---

1. *Tarmchossal, doforchossol, tōxal, forochsalsat, foxal, coisle.*

In der in die Form einer strophischen Ballade gekleideten altirischen Vita Patricks, dem sogenannten Fiaccs Hymnus, heißt es Zeile 37—39 von dem Zustand der Iren vor dem Kommen des angeblichen Heidenapostels nach Irland:

Meicc Emir meicc Erimon lotar huili laCīsel
Fosrolaic intarmchossal isinmōrchuthe nīsel
Condathānic intapstal.

Stokes übersetzte dies (Goidelica, 2. Aufl., 1872, S. 131) so: 'Emer's sons, Eremon's sons, all went to Hell: The transgression cast them into the great low pit. Until the Apostle came to them,'. Windischs Interpunktion der Stelle in seinem Abdruck des Textes (Irische Texte mit Wörterbuch 1880, S. 14) und sein Wörterbuch zeigen, daß er sich im allgemeinen und entscheidenden Einzelheiten ganz an Stokes anschließt. Nach Ausdruck und Interpunktion weicht Stokes um einiges in seiner nächsten Ausgabe des Textes mit Übersetzung (The Tripartite Life of Patrick, 1888, II, 409) ab: 'Sons of Eber, sons of Erem, all went with the Devil: the transgression cast them down into the great low pit: Till the apostle came to them:' Atkinson schließt sich in seinem dann folgenden Neuabdruck des Textes (The Irish Liber Hymnorum 1898, I, 101) in der Interpunktion an Stokes an, übersetzt aber innerhalb dieses Rahmens in Einzelheiten abweichend (The Irish Liber Hymnorum II, 33) so: 'Sons of Emer, Sons of Herimon, all went with the devil; the Transgressor flung them into the deep vast pit. Till the Apostle came to them,'. Endlich in Stokes' neuester Übersetzung des sogenannten Hymnus, die er seinem neuesten Wiederabdruck des Textes (Thesaurus Palaeohibernicus 1903, II, 316 ff.) beigibt, heißt es: 'The sons of Eber, the sons of Erimon all went with the Devil (?); the

transgression cast them down (?) into the great low Pit. Until the Apostle came to them,'.

Alle diese Übersetzungen der Stelle sind darin verfehlt, daß sie den leitenden Gedanken des Dichters nur unklar zum Ausdruck bringen, ein wichtiges, ja, das zum Verständnis des Ganzen wichtigste Wort (*tarmchossal*) schief auffassen und die Beziehung der 2. Zeile (*Fosrolaic* bis *nīsel*) sowohl zur vorangehenden als nachfolgenden Zeile verkennen. Der Grund dafür liegt wesentlich darin, daß die Übersetzer die Atmosphäre, wenn ich so sagen darf, in der der Dichter lebt, also den Ideen- und Gedankenkreis, aus dem heraus obige Zeilen entstanden sind und verstanden sein wollen, nicht kennen oder nicht beachten. Gehen wir also zunächst in des Dichters Lande.

Nach der Überwindung des Pelagianismus durch den Augustinismus im ersten Viertel des 5. Jahrhunderts und der gewaltsamen Unterdrückung des ersteren durch die weltliche Macht im Bereiche des Armes des römischen Kaisers setzte sich in der von Rom abhängigen lateinischen Kirche auf Grund von Stellen aus paulinischen Briefen — Römer 3, 23 ff.; 5, 12; 11, 32; Galater 3, 22; 5, 17 — das Dogma fest, daß durch Adams Übertretung von Gottes Gebot (Adams Sündenfall) der doppelte Tod über ihn und seine Nachkommenschaft, das Menschengeschlecht, gekommen sei: nämlich der wirkliche, natürliche Tod, der also nicht auf einem Naturgesetz ursprünglich beruhte, und der geistige, ewige Tod, d. h. die Verdammung, nach dem natürlichen Tode der Hölle (dem Satan) zu verfallen. Dieser Zustand soll von Adam bis auf Christi Menschwerdung geherrscht haben, durch welche erst eine teilweise Änderung für die Menschenkinder dahin eintrat, daß ein Teil derselben vom ewigen Tode konnte befreit werden und zum ewigen Leben eingehen. In der altirischen Kirche des 6. und 7. Jahrhunderts kann von diesem Dogma als allgemein gültigem oder auch nur herrschendem keine Rede sein: der Pelagiuskommentar zu den Paulinerbriefen ist in ihr noch bis ins 9. Jahrhundert die Hauptquelle für die Erklärung der paulinischen Briefe, wie meine Schrift 'Pelagius in Irland' (Berlin 1901) zeigte; aus einem bei Beda (Hist. eccl. II, 19) bewahrten Briefe des Papstes Johann IV. an die Häupter der nordirischen Kirche vom Dezember a. 640 geht unzweideutig hervor, daß damals in der nordirischen Kirche pelagianische Anschauungen Geltung hatten, und in einem im Beginn des 8. Jahrhunderts entstandenen südirischen Denkmal, der irischen Kanonensammlung, wird Pelagius wie der orthodoxe Augustin behandelt. Alle diese Momente schließen, wie jeder Kundige sieht, aus, daß im 6. und 7. Jahrhundert das oben kurz skizzierte Dogma über Adams Fall und die Erbsünde in der altirischen Kirche Geltung hatte. Das Humanistenchristentum

Irlands jener Zeit stand der eigenen heidnischen Vorzeit ebenso unbefangen gegenüber wie dem Heidentum der Griechen und Römer, in letzterem Punkte die echte Tochter des gallischen Christentums des 4./5. Jahrhunderts, das ja Männer wie Ausonius zu seinen Gliedern zählte und einen Sidonius Apollinaris als Bischof hatte. Nur aus dieser Stellung der irischen Kirche im 5. bis 8. Jahrhundert zur eigenen heidnischen Vorzeit ist die alte nordirische Heldensage verständlich, wie sie uns in Texten erhalten ist, die in ihrer Aufzeichnung bis ins 9., wenn nicht zum Teil ins 8. Jahrhundert zurückgehen. Um die Wende des 7. und 8. Jahrhunderts vollzog sich die seit dem ersten Drittel des 7. Jahrhunderts in Südirland angebahnte Unterwerfung der irischen Kirche unter Rom — a. 697 und a. 716 sind entscheidende Daten — mit Hilfe der im 7. Jahrhundert erfundenen Patricklegende. Es folgt im 8. Jahrhundert die Zeit der allmählichen Durchsäuerung der irischen Kirche mit der Patricklegende und dem Geist der römischen Kirche jener Zeit: Reliquienverehrung, unchristlicher Unduldsamkeit gegen abweichende Anschauungen und dem Geist bewußter Geschichtslügen und Erfindungen im Dienst und Interesse der Kirche (s. Realenzyklopädie für Protestant. Theologie 11, 239 ff.). Es ist bei dem Umstand, daß die von Rom unabhängige altirische Kirche (5. bis 8. Jahrhundert) ein, wenn auch nicht pelagianisches, so doch von pelagianischen Anschauungen angesäuertes Kirchenwesen gewesen war, ganz selbstverständlich, daß in demselben Zeitraum — also 8. Jahrhundert — vor allem das Hauptdogma der orthodoxen Kirche gegenüber pelagianischen Neigungen, die kirchliche Lehre von der Erbsünde, in der irischen Kirche sich durchzusetzen suchte; sind doch die Fragen nach Osterdatum und Form der Tonsur, Reliquienverehrung und andere Differenzpunkte Kleinigkeiten im Vergleich mit ihm. Seit Ende des 8. Jahrhunderts müssen die erwähnten kirchlich-dogmatischen Anschauungen über die Folgen von Adams Fall in der irischen Kirche prinzipiell und theoretisch Geltung haben und in der dogmatisch-kirchlichen Literatur des 9. und 10. Jahrhunderts zutage treten, soweit das Problem berührt wurde. Damit ist aber noch lange nicht bewiesen, daß die theoretisch-dogmatischen Anschauungen im Bewußtsein der Iren im 9. Jahrhundert überall durchgedrungen und die pelagianische Durchsäuerung irischen Denkens verschwunden war. Aus dem 10. Jahrhundert haben wir ein Denkmal der Profanliteratur in altirischer Sprache, das von den Anschauungen des Erbsündendogmas ganz durchtränkt ist und die extremsten, für den volkstümlich fühlenden Iren schmerzlichen Konsequenzen aus ihm zieht. Diese altirische Erzählung des 10. Jahrhunderts, genannt 'der Gespensterwagen Cuchulinns' (*Siaburcharpat Conculainn*) läßt — unirisch vom Standpunkt der

alten Heldensage — den Cuchulinn und alle berühmten Helden der alten irischen Heldensage in der Hölle schmoren mit Ausnahme des Königs Conchobar von Ulster, der angeblich 'wegen des Streitens für den Sohn der Maria' diesem Schicksal entging, womit auf eine uns erhaltene, aus gleicher Zeit stammende alberne Erzählung von Conchobars wunderbarer Bekehrung bei Christi Tod angespielt wird. Man fühlt beim Lesen des 'Gespensterwagens Cuchulinns' das Behagen des Erzählers bei der Schilderung, wie der Teufel den tapfern und riesenstarken Cuchulinn 'mit einem Finger in das rote Kohlenfeuer stieß', und nach der ganzen Art der Darstellung könnte man vermuten, in dem Verfasser einen zelotischen Kapuziner vor sich zu haben (s. Zeitschrift f. deutsches Altertum 32, 248—256). Die gleiche Anschauung nun wie den Verfasser des *Siaburcharpat Conculainn* (LU. 113—115) beherrscht offenbar den Dichter des sogenannten Fiaccs Hymnus, der sicher einzelne Strophen enthält — so z. B. gleich die auf Zeile 39 folgende Zeile 40 —, die wegen ihres Inhaltes nicht älter als letztes Viertel des 10. Jahrhunderts sein können. Damit ist der Ideenkreis festgestellt, aus dem die an die Spitze der Erörterung gestellten Langzeilen wollen beurteilt sein. Wenden wir uns nun dem Wort *tarmchossal* und seiner prägnanten Bedeutung zu.

Ml. 74b, 8 haben wir die Glosse *tairmchoslaidib* zu 'praevaricatoribus' des Textes. Dies Nomen agentis *tairmchoslaid* (praevaricator) setzt ein *tarmchosal* voraus, wie ZE. 793. 879. 986 bemerkt ist, an welchen Stellen ihm auch die Bedeutung 'praevaricatio' zugeschrieben wird. Wenn auch der Schluß auf die Bedeutung von *tarmchossal* nicht zwingend ist, so kann sie doch im allgemeinen richtig sein und paßt auch im allgemeinen in die in Rede stehende Stelle des Hymnus. Nur darf sie nicht ungeprüft als Grundlage für weitere Schlußfolgerungen benutzt werden. Dies tut aber Stokes. Da praevaricatio 'Übertretung' von Gottes Gebot sein kann und das erste Glied von *tarmchossal* die in Nominalkomposition im Altirischen für lat. *trans-*, *trā-* erscheinende Präposition ist, verfiel Stokes auf die Etymologie *transgression* für *tarmchossal*. Ist dies richtig, dann steckt in dem irischen **cossal* der Begriff des lat. *gressus*, also ein Verbalnomen zu einem Verb in der Bedeutung lat. *gradior*. An diesem Schluß oder wenigstens an seiner Sicherheit hätten zwei Momente irre machen können: einmal, daß der Begriff 'Sünde' auf andere Weise als 'Übertretung' ausgedrückt werden kann, wie ja gerade 'praevaricatio' ausweist; sodann die bekannte Tatsache, daß wir im Altirischen ein geläufiges Substantiv der etymologischen Bedeutung haben, wie sie Stokes für *tarmchossal* annimmt. Es ist *tairmthecht* aus *tairm-* und dem Verbalnomen von *tīagu* στείχω, das in der kirchlichen Sprache ganz gewöhnlich in der

Bedeutung 'transgressio' (Wb. 2c, 18; 3c, 29; 10a, 27; 3d, 6; 13d, 26; 15a, 16; 19b, 16) vorkommt und in der grammatischen Sprache für lat. transitus (litterae in litteram) Pr. Sg. 14a, 7; 15a, 4, wie auch 'intransitivum' mit *nephthairmthechtid* glossiert wird (Pr. Sg. 189a, 7) und *tarsatarmthīagat* (Beda Crl. 18b, 8) ein 'trangressis' wiedergibt (trans quae transgrediuntur).

Ich sollte denken, daß alle diese Dinge doch im höchsten Grade warnen müßten, in altir. *tarmchossal* so ohne weiteres eine Bedeutung 'transgressio' zu suchen. Stokes ist jedoch so sehr von der Richtigkeit überzeugt, daß er andere Stellen der alten Literatur, in denen andere Komposita von **cossal* vorkommen, auf Grund seiner vorgefaßten Meinung in der stärksten Weise vergewaltigt statt sie zum Prüfstein zu machen, ob seine aus seiner zum Teil ganz willkürlichen Übersetzung *transgression* für *tarmchossal* erschlossene Ansicht über die Bedeutung von **cossal* richtig sei. Es handelt sich in erster Linie um zwei Stellen im Wb., deren Zugehörigkeit zu *tarmchossal* schon ZE. 986 Anm. erkannt ist. Wb. 13d, 27 steht bei den Textworten 1. Korinther 15, 56 'aculeus mortis peccatum est, virtus vero peccati lex' zu *lex* die altirische Erklärung ·i· *inrect comaccobuir file imballaib cāich doaccobor pectho doforchossol cāch inrechtsin hoAdam.* Stokes übersetzt (The Old-Irish glosses at Würzburg 1887, S. 282): 'the Law of concupiscence which is in every one's members to desire sin. Every one since Adam overstepped that law'; diese Übersetzung ist im Thesaur. Palaeohibern. I, 589 (1901) beibehalten mit der rein grammatischen Änderung 'has overstepped' für 'overstepped'. Wäre diese Übersetzung richtig, dann läge doch ein vollkommener Unsinn in dieser Erklärung des 8./9. Jahrhunderts. 'The law of concupiscence' (*rect comaccobuir* eine wörtliche Übersetzung von lat. *lex concupiscentiae*), das darin besteht, daß jeder die Begierde zum Sündigen hat (*doaccobor pectho*), und das in den Gliedern eines jeden wirksam ist, dies Gesetz hat doch nicht jeder seit Adam übertreten. Im Gegenteil: die Menschen handeln seit Adam ausschließlich gemäß diesem Gesetz, sie können ja gar nicht anders nach der Lehre von der Erbsünde, sie können ja gar nicht gegen die sündige Begierde handeln, was Übertreten des *rect comaccobuir* wäre, denn 'da ist keiner, der Gutes tut, auch nicht einer', wie es heißt. Im Jahre 1853 übersetzte Zeuss (Gramm. Celt. I, 354) die in Rede stehende Stelle so: 'lex concupiscentiae quae est in membris cujusvis ad cupidinem peccati, percepit quisquam hanc legem ab Adamo', und 1870 hat Ebel dies mit Recht beibehalten (ZE. 348). Windisch (Wörterbuch S. 831 s. v. *tōchossol*) übersetzt diese Stelle natürlich — gegen sein Charisma kann niemand aufkommen — wie Stokes: 'Jeder übertrat dieses Gesetz von Adam an'.

Die zweite Stelle im Wb. findet sich in einer irischen Erklärung zu den Worten Epheser 2, 3 'Eramus natura filii irae', die lautet *ni ōaicniud nacētne tuisten act isoaicniud pectho doforchosalsam ōAdam* (Wb. 21b, 4). STOKES übersetzt (The Old-Irish glosses at Würzburg 1887, S. 302) 'not from the nature of the first creation, but it is from the nature of sin that we have transgressed since Adam', welches er 1901 dahin leicht abändert 'it is not from the nature of (our) original creation, but it is from (our) sinful nature that we have transgressed since Adam'. Derselbe Unsinn wie in der ersten Stelle: gemäß der sinful nature, die durch den Sündenfall erst entstand, hat die Menschheit seit Adam gehandelt, weil sie, der Erbsünde unterworfen, nicht anders kann. ZEUSS übersetzte 1853 'non causa primae creationis, sed peccati causa, quod recepimus ex Adam (Gr. Celt. 1001) und EBEL bietet mit geringer Änderung in den Worten 'non naturâ primae creationis sed peccati, quod recepimus ex Adam' (ZE. 1002, Anm. 27). Wieder zwischen STOKES (1887. 1901) und ZEUSS-EBEL (1853. 1870) der eben festgestellte Fortschritt.

Ich denke, wenn es eines schlüssigen Beweises bedurft hätte, daß *cossal* in altir. *tarmchossal* nicht kann die Bedeutung von lat. 'gradi, gressus' haben, also auch *tarmchossal* nicht 'transgression' sein kann, STOKES hat diesen Beweis unfreiwillig in der Mißhandlung der Stellen Wb. 13d, 27 und 21b, 4 geliefert. Der Beweis läßt sich aber auch noch von einer anderen Seite aus dem Material unserer 3 alten altirischen Denkmäler Wb., Ml., Pr. Sg. liefern. Das Element **cossal* in *tarmchossal* liegt außer in den beiden eben behandelten Formen (*doforchossol* und *doforchosalsam*) noch in einer ganzen Anzahl von Nominal- und Verbalformen in Komposition mit den Präpositionen *fo-*, *food-*, *to-* und *tofo-* vor, wie schon ZEUSS (Gram. Celt. S. 975 Note = ZE. 986 Note) 1853 erkannte. Vorausgeschickt sei, daß in den gleich zu besprechenden Wörtern und Formen infolge des altirischen Akzents und seiner vernichtenden Wirkungen auf die unmittelbar folgende Silbe aus *-chossal* werden mußte *-chsal* ebenso wie aus *-ócosal* (aus *-ódcosal*) *-ócsal*; für solche sekundär auf dem Boden des Altirischen entstehenden *-chs-*, *-cs-* wird — da die altkeltischen, aus dem Indogermanischen stammenden *-ks-* längst zu *-ss-* assimiliert waren (vgl. altir. *uasal*: altkelt. *ouxello*; altir. *dess* aus **deksvo-*: got. *taíhsva*) — im Altirischen aller alten Hss. (Wb., Ml., Pr. Sg., Bed. Crls.) phonetisch oft *x* für das etymologische *-ch.s-* und *-c.s-* geschrieben, wie z. B. in *dīxnigur* und allen seinen Ableitungen, das von *dēicsiu* (**dé-acsiu*, *dé-adcessiu*) Genit. *dēcsen*, Dat. *dēcsin* abgeleitet ist (ZE. 69 mit Note, 813 Note). Demnach versteht sich sofort die etymologische Zugehörigkeit von altir. *foxol*, *foxal* zu *cossal*, die geschrieben sind für *fóchsol*, *fóchsal*, regulär

aus **fóchossal* entstanden wie *fóigde* 'Bettelei' aus *fóguide* (zu *guide* 'Bitte'): *trefoxal* glossiert Pr. Sg. 201 b, 7 Priscians 'per metaplasmum', und derselbe Erklärer macht einige Seiten weiter (216 b, 5) zu Priscians Worten 'Subtractae — scil. praepositiones — quoque nominibus quibusdam loco adverbiorum ea faciunt accipi, ut domo venio pro á domo venio' die irische Bemerkung *foxol ōluc isindobre(thir) asber(ar) domo*, d. h. 'subtractione e loco in adverbio dicitur domo', also 'infolge der Wegnahme (*foxal* ablatio, subtractio) der Präposition a von der Stelle in dem Adverbium (a domo) sagt man domo'. Endlich steht in dem Satze 'Non est igitur dubium, quod . . . debeant haec (nomina) quoque idem (den Akzent auf Pänultima) servare cum, 'ti' subtracta, paenultima vocalis, quae circumflectabatur in dictione perfecta, id est a, invenitur ultima in concisione habens eundem accentum' zu den Worten 'in concisione' die irische Erklärung '*·i· iarfoxul* .ti.', d. h. die concisio entsteht 'nach Wegnahme von ti', oder, wie es vorher heißt, 'ti subtracta', was '*iarfoxul* ti' genau wiedergibt. Wie nun zu *tarmchossal* in Fiaccs Hymnus das Nomen agentis *tairmchoslaid* (Ml. 74b, 8; s. oben S. 1103) gebildet ist, so zu diesem *foxal* (aus **fóchossal*) ein *foxlid, foxlaid*, das im Altirischen (in Ml. und Pr. Sg., s. ZE. 986) den lateinischen Begriff 'Ablativus' wiedergibt. Die Verbalformen stimmen: Ml. 31 a, 5 ist *foroxlad huadib ūniress* zu 'fides exacta est de medio' Erklärung, also 'ablata est (*foroxlad*) ab eis eorum fides'; dieselbe Person im Aktiv steht Wb. 27a, 19 mit *forrōxul* zu 'ipsum tulit'[1] und die dazu gehörige dritte Pluralform findet sich Ml. 18d, 11, wo bei dem Textsatz 'insurgere proprie dicuntur hic qui fuerunt antea subiecti, quique nuper subduxisse colla a jugo obidientiae comprobantur' zu lat. subduxisse steht *forochsalsat*, d. h. subduxerunt. Endlich repräsentiert ein Kompositum **tófocossal* (also *foxal* mit Präposition *to*), altir. *tōxal* in Pr. Sg. 53 b, 4 als irische Glosse in den Worten 'diuertis diverticulum, verris verriculum' zu 'verriculum' geschrieben, also 'Zuggarn, Schleppnetz' usw. bedeutend; hiervon kann nicht getrennt werden *toxalde* Pr. Sg. 33 b, 16, wo zu Priscians Worten 'e vero longam spondēus' die Glosse *toxalde airindī atreba toxal and ·i· fot* steht, d. h. 'spondēus kann man irisch mit *toxalde* geben, denn in ihm (*and*, dem spondēus) befindet sich *toxal*, d. h. Länge': der Spondeus ist der in langsamen, gezogenen, feierlichen Melodien der Libationsgesänge besonders gebrauchte Vers, daher Isidors

---

[1] Stokes übersetzt (Thes. Palaeohib. I, 672) 'he has taken away', wobei er übersieht, daß 2 *r* stehen, wo das erste *r* das assimilierte, vor dem Akzent infigierte Pronomen (*n*) repräsentiert; also *forrōxul* für **fonrōxul* ist getreue Übersetzung von 'ipsum tulit' des Textes. Wegen der Längenbezeichnung liegt wohl ein Kompositum **fo-od-cossal* vor.

Erklärung (III, 25; s. STOKES, Thes. Palaeohib. II, 88 Anm. f.) 'spondeus tractus quidam id est sonus, qui fundebatur circa aures sacrificantium'; da nun *tōxal* 'Zuggarn, Schleppnetz' bedeutet (Pr. Sg. 53b, 4), so bildete der Ire, um das gezogene, schleppende Metrum Spondeus zu bezeichnen, ein irisches Wort *toxalde*.

So bunt und mannigfaltig auch die Bedeutungen der S. 1105 bis 1107 erörterten Nominal- und Verbalformen aus Wb., Ml., Pr. Sg. aussehen, wenn man oberflächlich zusieht (*foxlid* Ablativ, *toxalde* Spondeus), so erkennt doch jeder genauer Zusehende, daß all diesen, zum Teil Nachahmungen lateinischer Wörter durch etymologische Spielereien bietenden altirischen Formen ein gemeinsamer Grundbegriff für *cossal* eigen ist, der sich in die Annahme von STOKES, daß *cossal* in *tarmchossal* etymologisch 'gradi, gressus' bedeute, ebensowenig fügt wie die S. 1104. 1105. erörterten Verbalformen *doforchossol, doforchosalsam* (Wb. 13d, 27; 21b, 4). Positiv hat STOKES seine Annahme durch die bei den letzten 2 Stellen angewandten Übersetzungskünste widerlegt und negativ dadurch, daß er, soweit ich sehe, überhaupt nirgends einen Versuch macht, die Bedeutungen der S. 1105—1107 erörterten Nominal und Verbalformen mit seiner Annahme zu vereinigen.

Alle S. 1103—1107 von *tairmchoslaidib* gl. praevaricatoribus bis auf *tōxal* gl. verriculum und *toxalde* gl. spondeus besprochenen Wörter- und Wortformen gehören unzweifelhaft zusammen, sie liegen alle in der an kirchlicher, grammatischer und Profanliteratur so reichen altirischen Sprache des 9. Jahrhunderts (Wb., Ml., Pr. Sg.) nebeneinander, sie alle haben als Bedeutung tragendes Element *cossal* gemeinsam, aus dem durch Vortritt von Präpositionen (*fo-, fo-od-, to-fo-, tarm-*) die vorgeführten mannigfachen Bedeutungen naturwüchsig oder in Nachahmung lateinischer Wörter und Anschauungen sprießen müssen. Die Bedeutung dieses Elements zu finden, aus der sich alles andere ungezwungen erklärt, mag manchem nicht einfacher erscheinen als die Lösung des Problems von der Quadratur des Kreises. Und doch ist dem nicht so. Das beste wird sein, den Stier bei den Hörnern zu fassen. Die an die Spitze der Untersuchung gestellten Zeilen aus dem sogenannten Fiaccs Hymnus (37—39), das Zeile 38 vorkommende *tarmchossal* und die offenbar nicht bloß nach Form, sondern auch nach Gedankengang hierzu eng gehörenden beiden Stellen Wb. 13d, 27 mit *doforchossol* und Wb. 21b, 4 mit *doforchosalsam* mögen den Ausgangspunkt bilden. Den Ideen- und Gedankenkreis, aus dem sie verstanden sein wollen, habe ich S. 1101—1103 kurz skizziert. Im Mittelpunkt desselben steht nicht der allgemeine und vage Begriff 'Sünde', sondern der spezielle 'Erbsünde': die Erbsünde hat nach kirchlichem Dogma alle Menschen von Adam bis zur Menschwerdung Christi zur Hölle verdammt, also

auch die Iren bis zu Patricks Ankunft; die Menschheit hat die Erbsünde von Adam überkommen, und von ihr ist offenkundig Wb. 13d, 27 und 21b, 4 allein die Rede.

In dem Streit um das Dogma zwischen Pelagianern und Anhängern Augustins sowie in dem anschließenden zwischen Semipelagianern und strengen Verteidigern des Augustinismus findet sich für den Begriff 'Erbsünde' der Ausdruck *peccatum hereditarium*; ferner *peccatum originis* oder *peccatum originale*, weil Adams Fall das *peccatum originans* ist. Neben all diesen Ausdrücken, die nur Anwendung vorhandener Wörter der Sprache auf das Dogma sind, steht noch ein lateinisches Wort für den Begriff 'Erbsünde', welches das prägnanteste, für den Begriff eigens geschaffene ist und ihn etymologisch von einer bestimmten Seite faßt: es ist *trādux*. Statt Häufung von Zitaten genügt es wohl hier, wenn ich einige Zeilen aus du Cange (ed. Favre), Glossarium mediae et infimae Latinitatis VIII, 147, hersetze: 'Tradux invenitur etiam pro originali peccato, quod Adam commisit, et ab ipso in posteros fuit translatum, sicut de patribus filii propaguntur. Hinc traduciani appellati vulgo a Pelagianis Catholici omnes, qui, contra quam ii, mortem in omne genus humanum *per transitum seu Traducem, et per peccatum et per semina transire, currere*, ut loquitur Marius Mercator lib. subnotat. Cap. 9, § 7. 14 hoc est per peccatum originale, existimant'. Also *trādux* ist die 'Erbsünde', weil die Sünde Adams, das *peccatum originans*, wie man sagte, ebenso wie das Blut durch die Zeugung von Adam auf seine Nachkommen übergeführt wurde und das *peccatum originatum* in ihnen schuf, die *lex concupiscentiae*; und *traduciani* nannten die Pelagianer spottweise die Orthodoxen, weil diese an den *Trādux*, 'die Erbsünde', glaubten. Damit haben wir den Ariadnefaden gefunden, der uns durch das Labyrinth von *tarmchoslaidib* gl. 'praevaricatoribus' bis *toxalde* gl. 'spondēus' (S. 1103—1107) führen wird.

Jeder, der sich mit germanischen und keltischen Sprachen beschäftigt, weiß, in wie sklavischer Weise vielfach Grundbegriffe des Christentums, die den heidnischen Kelten und Germanen fernlagen, bei der Einführung des Christentums etymologisierend dem lateinischen Ausdruck nachgebildet wurden. Ich erinnere nur an das bekannteste Beispiel. Der in *conscientia* liegende christliche Begriff wird von Ulfilas etymologisierend durch *miþwissei* 'Mitwissen' (Römer 9, 1; 13, 5; 1. Kor. 8, 10 usw.) im Gotischen gegeben, und ahd. *giwizzani*, mhd. *gewizzen*, nhd. *Gewissen*, niederd. *geweten* haben nur eine andere Präposition für lat. *con*; ebenso haben wir altirisch *cūbus* aus ir. *cum*, *con* 'mit' und *fiss* 'Wissen' und kymrisch schon in den Gesetzen von Hywel da *cydwybod* aus *cyd* 'mit' und *gwybod* 'Wissen'. Wie nun

nhd. '*Erbsünde*' nach *peccatum hereditarium*, engl. *original sin* nach *peccatum originale* (franz. *péché original*) gebildet sind, so altir. *tarmchossal* nach der alten prägnanten Bezeichnung *trādux*. Es ist also *tairmchoslaid* 'praevaricator' nicht davon genannt, daß der Mensch praevaricatur oder transgreditur, sondern weil er 'mit dem *tradux* behaftet' ist, also ganz eine Bildung wie das angeführte *traducianus*. Wer sich gegenwärtig hält, daß die Anfänge des Christentums in Irland weit über den pelagianischen Streit hinauf ins 4. Jahrhundert gehen, daß Pelagius selbst nach dem unerschütterten Zeugnis seines verbissensten Gegners Hieronymus ein Ire von Abstammung war (s. Pelagius in Irland S. 18), der um die Wende des 4./5. Jahrhunderts nach Italien kam, woher es auch kommt, daß die Iren das Hauptwerk ihres Landsmannes, den in der ganzen Welt vergessenen Kommentar zu den Paulinerbriefen, noch in Ehren hielten, als sie sich dogmatisch schon zur orthodoxen Ansicht bekehrt hatten (s. oben S. 1101 ff.) — wer diese Dinge sich gegenwärtig hält, wird es nicht für unwahrscheinlich halten, daß das altir. *tarmchossal* in direkter Verbindung mit den pelagianischen und semipelagianischen Streitigkeiten des 5. Jahrhunderts steht. Ja, altir. *tairmchoslaid* kann sogar das *traducianus* im Sinne Mercators ursprünglich wiedergeben, da wir ein Zeugnis über orthodoxe und pelagianische Christen in Irland fürs Jahr 455 haben (s. Pelagius in Irland, S. 22), und die Bedeutung 'praevaricator', die fürs 9. Jahrhundert (Ml.) bezeugt ist, kann auf eine Adoption des ursprünglich von den Pelagianern als Spottname für die Orthodoxen gebrauchten *traducianus* durch die Orthodoxen zurückgehen, wie die aufständischen holländischen Edelleute den Spottnamen *gueux* als Ehrennamen 'Geusen' aufnahmen.

Versuchen wir nun mit der Erkenntnis, daß *tarmchossal* genau lat. *trādux* im Sinne 'Erbsünde' übersetzt, durch das Labyrinth der Wörter und Bedeutungen, die S. 1104—1107 vorgeführt sind, durchzufinden. Wie altir. *tarm-* genau dem lat. *trans-*, *trā-* entspricht, muß in *cossal* unverkennbar der Begriff *dūcere*, *ductus* zutage treten. Dies muß sich für die Wörter und Wortformen S. 1104—1107, in denen *cossal* als zweites Glied und Bedeutungsträger steckt, nachweisen lassen, wenn meine Schlußfolgerung S. 1108 richtig ist.

Atkinson belegt (Ancient laws of Ireland Vol. VI. Glossary to volumes I—V, Dublin 1901, S. 375) aus der Sprache der altirischen Gesetze mit vielen Beispielen ein Verbum, dessen orthotonierte Form in der 1. Sing. Präs. *focóislim* und dessen enklitische Form *fóxlaim* ist; das Verbalnomen ist das oben S. 1106 aus Pr. Sg. belegte *foxal*, das Atkinson (a. a. O. S. 414) ebenfalls mit zahlreichen Beispielen aus der Rechtssprache belegt. Wir haben also *cossal* mit Präposition *fo* vor

uns. Die Bedeutung dieses Kompositums ist mit Atkinsons Worten 'to carry off' und des Verbalnomens 'act of driving away, abduction'. Der Begriff von 'to carry off' kann im Deutschen durch 'mitnehmen, forttragen, entführen', im Lateinischen z. B. durch 'auferre' oder 'subdūcere' ausgedrückt werden. Welcher Grundbegriff in dem altir. *focóislim* (*fóxlaim*) steckt, kann kaum zweifelhaft sein. Die altirische Präposition *fo-* ist etymologisch gleich griech. ὑπο, entspricht im Gebrauch so sehr lat. *sub*, daß irische Grammatiker echt irischen Wörtern gelegentlich noch ein *fo* vorsetzen, wenn das sinnentsprechende lateinische mit *sub* beginnt, wie z. B. das echt irische Wort *intreb* 'Hausrat' im Pr. Sg. 113a, 3 als *fointreb* erscheint, weil es lat. suppellex glossiert. So kann daher *focóislim* (*fóxlaim*) nur die etymologische Bedeutung von lat. *subdūco* haben: es steckt also in *cossal* — *coislim* der Begriff *dūcere*, *dūco*, wie wir ihn in *tarmchossal* gleich *tradux* kennen lernten. Die S. 1106 aus Ml. Wb. angeführten Verbalformen *foroxlad* (subducta est), *forrōxul* 'ipsum subduxit' sind etymologisch klar, und *forochsalsat* 'subduxerunt' Ml. 18d, 11 ist dadurch bemerkenswert, daß es direkt Glosse zu 'subduxisse' des Textes ist. Es ist also das abgeleitete Substantiv *foxlaid* 'Ablativ' eine Wiedergabe des lateinischen Wortes 'ablativus' dem Sinne nach, gewissermaßen 'subductivus' bedeutend.

Weiter belegt Atkinson (a. a. O.) das Kompositum orthotoniert *docóislim*, enklitisch *tóxlaim*, Verbalnomen *tóxal*, also *cossal* mit Präposition *to-*. Die Bedeutung in der Gesetzsprache ist 'carrying' off to a definite place, as in a distraint', also lat. 'dūcere ad'. Wenn man Gegenstände oder Vieh — Schweine oder Kühe — von einem Ort zu einem andern 'führen' will, dann wird dies in der Mehrzahl der Fälle sicher zu einem 'ziehen, schleppen' nicht nur bei toten Gegenständen, sondern auch bei Schweinen oder Kühen, wenn diese sich in den Sinn gesetzt haben, mit einem Fremden nicht gehen zu wollen. Wie daher *tōxal* Pr. Sg. 53b, 4 Glosse wird zu 'verriculum' (s. oben S. 1106), ist verständlich, und wie auf der Grundlage von *toxal* 'tractus' ein von Grammatikern gebildetes *toxalde* ein 'spondēus' wiedergeben kann, ist S. 1107 gezeigt worden.

Bedeutete *foxal* 'subdūcere' und *toxal* 'dūcere ad', so hatte ganz natürlich *cossal* mit *tofo-* die Bedeutung 'subdūcere ad' 'entführen zu', 'hinüberführen zu', kam also dem 'tradūcere' 'überführen' nahe oder gleich. Diese Bedeutung liegt offenkundig in den beiden von Stokes noch 50 Jahre nach Zeuss eigenartig behandelten Stellen Wb. 13d, 27 und 21b, 4 (s. S. 1104, 1105). Vom Standpunkt des Mannes, zu dem eine Sache entführt oder überführt wird, entwickelt sich der Begriff 'empfangen' oder 'übernehmen' in dem Kompositum, und dieser Begriff

entsteht natürlich auch, wenn der Ent- oder Überführende mit dem zusammenfällt, zu dem ent- oder überführt wird. Übersetzt man also die beiden Stellen Wb. 13d, 27 und 21b, 4 aus den Anschauungen heraus, die zur Prägung des Wortes *trādux* für 'Erbsünde' Veranlassung gaben, dann kann man etymologisierend noch übersetzen *doforchossol cāch inrechtsin hoAdam* 'ein jeder hat dies Gesetz der Begierde zur Sünde überführt von Adam' und *oaicniud pectho doforchosalsam ōAdam* 'aus der Natur der Sünde, die wir von Adam überführt haben'. Kennt oder beachtet man aber diese Voraussetzungen nicht und betrachtet die Stellen rein aus sich, dann wird man sagen, 'er hat übernommen', 'die wir übernommen haben'. So erweist sich 'percepit, percepimus' bei ZE. nachträglich als meisterhafte Interpretation der Stellen rein aus sich betrachtet.

Den Beweis dafür, daß die Betrachtungen richtig sind, die zur Annahme führten, daß altir. *tarmchossal* eine etymologisierende Wiedergabe des kirchenlateinischen *trādux* 'Erbsünde' sei, darf ich als geführt betrachten: *cossal* erweist sich in allen anderen altirischen Wörtern, wo es erscheint, als Träger einer Bedeutung wie lat. *dūcere*, deutsch *führen*. Ehe ich mich wieder den Versen Fiaccs Hymnus 37—39 zuwende, möchte ich noch einige Bemerkungen über Verwandtschaft oder weitere Beziehungen dieses im Altirischen in Komposition so verbreiteten *cossal*[1] machen.

Auf den ersten Blick liegt es sehr nahe, dieses *cossal* selbst aufzulösen in eine Komposition der irischen Präposition *cúm- con-* 'mit' und eine Wurzel: so ZE. 986 Note und Stokes (Thesaurus Palaeohib. II, 88 Anm. F) *com-sal*; Atkinson sagt im Glossary to Brehon Laws S. 374 'the root is probably *sel*'. Wäre eine solche Wurzel *sal* oder *sel* richtig — ich komme gleich darauf zurück —, dann ist natürlich für ihre ursprüngliche Bedeutung aus der Tatsache, daß das Verbalnomen *cossal* sicher 'dūcere, führen' bedeutet, gar nichts gewonnen. Wir haben im Altirischen neben dem altkelt. *cath* 'Kampf' (altgall. *catu-*, altkymr. *cat*) die beiden Synonyme *comrac* 'Kampf' und *cumleng* 'Kampf'. Ersteres (kymr. *cyfranc*) bedeutet klar 'Zusammenkommen, Zusammenstoßen' und letzteres 'Mitspringen, Wettspringen', aus welchen etymologischen Begriffen der des 'Kampfes' für beide entstand. So verkehrt es nun wäre, aus den Verbalnomina

[1] Ein durch die irische Sprachgeschichte bis heute laufendes Wort ist *cuisle*, Gen. *cuislenn*, glossierend lat. *vēna*, neuir. *cuisle* (Gen. *cuisleann*) 'a vein, a pulse, an artery'; dann bezeichnet es auch übertragen die Röhre der Flöte und die Flöte, woher *cuislennach* 'Flötenspieler', und neuir. wechselt *achuisle mochroidhe* 'Ader meines Herzens (Lebensader)'! ab mit dem Ausruf *aghrādh mochroidhe* 'Herzallerliebste'! Wie nun lat. *vēna* 'Blutader' gewöhnlich von *vehere* abgeleitet wird, weil sie das Blut führt, so könnte ir. *cuisle* (Gen. *cuislenn*) zu *cossal* 'führen' gehören.

comrac und *cumleng*, die beide als erstes Glied die Präposition *cúm- con-* enthalten, für altir. *ricim* (*roiccim*) und *lingim* die Bedeutung 'kämpfen' zu erschließen, so verkehrt ist es, aus *cossal* 'Führen' zu folgern, daß die angenommene Wurzel *sal* oder *sel* die Bedeutung 'führen' gehabt habe. Der Begriff kommt nur zustande durch die Komposition mit *cúm- con-*, und die Bedeutung des angeblichen *sal* oder *sel* kann weit abliegen. Was nun die Wurzel anlangt, so ist der Schluß auf *sal*, wie ihn Zeuss und Ebel machen, für jene Zeit (1851. 1870) begreiflich, da man von einem altirischen Akzent und seinen vernichtenden Wirkungen auf Silben, die ständig im Nachton stehen, damals keine Ahnung hatte. Nachdem ich aber 1884 (Keltische Studien, Heft II, Über altirische Betonung) diesen Akzent und seine Wirkungen aufgezeigt habe, und sowohl Stokes als Atkinson Prinzip und Ergebnisse dieser Untersuchung angenommen haben, ist ihr Weiterdenken (Atkinson 1898, Stokes 1903) in den alten, unmöglich gewordenen Bahnen doch eine starke Gedankenlosigkeit. Man halte sich doch einmal lateinische Lehnwörter vor, die von den Iren aufgenommen und wie einheimisches Sprachgut behandelt wurden. Da ist unter Wirkung des von den Iren auf die erste Silbe geworfenen expiratorischen Akzents nicht nur im Altirischen aus *persōna* ein *pérsan* und aus *stratūra* ein *sráthar* geworden, sondern auch 4silbige Wörter wie *apóstolus*, *cathólicus*, *adorātio* sind der Reihe nach zu *ápstal*, *cáthlach*, *ádrad* geworden sowie *vocābulum* zu *fócul* und *consūetūdo* zu *cóstad*. Alles geläufige Wörter des Altirischen; und im einheimischen Sprachgut ist die totale Vernichtung der auf den Akzent folgenden Silbe, wenn es mehrere waren, fast noch radikaler, wofür ich nur *súlbir* (*labar*), *ḗcmacht* (*cumacht*), *décming* (*cumang*), *ḗcndairc* (*conderc*), *coicsath* (*cēsad*), *cóilnes* (**fines*), *frécre*, *ácre* (**fréthgarie*, **ádgarie*), *táirngire* (*tóaircongare*), *írnigde* (**áircondiguide*) anführe. Gewiß hätte ja aus einem Kompositum *cón* + *sal* (*sel*) auch *cóssal* werden können und müssen; aber im Angesicht der eben gegebenen, aus einem erdrückenden Material aufs Geratewohl aus Lehngut und einheimischem Sprachgut gewählten Beispiele, es als selbstverständlich annehmen, daß *cóssal* aus *cón* + *sal* (*sel*) entstanden ist und nur entstanden sein kann, wäre doch arge Kurzsichtigkeit.

Unter Anwendung der beiden vorgeführten Erwägungen über mögliche Bedeutung des Elementes *-sal-* in *cóssal* 'Führen' und seine mögliche ursprüngliche Form möchte ich folgende Vermutung über die Etymologie von *cossal* unter aller Reserve vorbringen. Wir haben im Neuirischen in der gesprochenen Sprache ein ungemein häufiges Verbalnomen *siubhal* 'the act of walking' (Dinneen, Ir. Engl. Dict. S. 648), *fear siubhail* 'Mann des s.' ist der wandernde Bettler. Das Wort wird

gesprochen wie unser 'Schul-' in 'Schuljunge', nur mit einem leichten Gleitelaut zwischen *ū* und *l* (Schu-l). Das Verbum *siubhlaim* (gesprochen *schūl*ᵉ*m*) ist ebenso häufig, mit *siubhail amach* (gesprochen *schūl 'mach*) jagt man Hunde oder Schweinchen aus der guten Stube im Westen von Irland. In der Sprache der altirischen Glossen kann ich dies mit neuirischer Sprache eng verwachsene Verbum und das Verbalnomen nicht nachweisen, es kommt aber nachweislich in den alten Homilien in LBr. vor, wo in der Erklärung der Zehn Gebote zweimal das Verbalnomen (ATKINSON, The Passions and Homilies from LBr. 1887, Z. 7722 und 7753) belegt ist, einmal *siubal* und einmal in der älteren Schreibung *sibal* mit der klaren Bedeutung 'das Gehen'. Da ja sehr viel altes Sprachmaterial, das in altkeltische, ja indogermanische Vorzeit sicher zurückgeht, bei dem naturgemäß nur einen Teil des altirischen Sprachmaterials bietenden Zustand der altirischen Literatur, in den altirischen Glossen fehlt und im Verlauf der Sprachgeschichte erst auftaucht — auf deutschem oder englischem Gebiet ist es ja gerade so —, und da jeder Gedanke an Entlehnung dieses mittelir. *sibal*, neuir. *siubhal* in jüngerer Zeit (also nach dem 10. Jahrhundert) ausgeschlossen scheint, so sind wir vollauf berechtigt, das Verbalnomen *sibal* fürs Altirische anzunehmen[1]. Ich halte es nun für

[1] Noch viel sicherer wird diese Annahme, wenn wir über die irische See nach Wales schauen. Wie dem altir. *mebol* (*mebul*) 'Schande' (z. B. Wb. 1b, 10; 1c, 2; 3b, 30; 8a, 13; 13c, 17; 16b, 29; 16d, 11. 13; 24a, 30; 27d, 27; 29d, 18; 30a, 6) im Kymrischen entspricht *mefl* 'disgrace, scandal', so entspricht altir. *sibal* 'Gehen' (neuir. *siubhal* 'act of walking, moving, going on or away' DINNEEN) kymr. *syfl* 'to move, to stir'; neuir. *siubhlaim* 'I walk, move, go away' ist nkymr. *syflaf* 'I move, stir', wozu dann als Infinitiv neben altem *syfl* die — nach dem Muster von *goglyd* 'vermeiden' (*gogelaf*), *cymryd* 'nehmen', *edfryd* 'wiederherstellen', *dedfryd* und anderen Kompositis der Wurzel *ber* (vgl. altir. *brith*, *clith*) entstandene Neubildung und — Weiterbildung *syflyd* erscheint. Im Bretonischen ist dies Nomen ir. *sibal* gleich kymr. *syfl* nicht erhalten, aber die Nachwirkungen seines einstigen Vorhandenseins sind deutlich erkennbar. Dem neukymr. *sefyll* 'stehen', umgelautet aus **safyll* mit seinem Präs. *safaf* 'ich stehe', *saif* 'er steht' (mkymr. *seif*) und den Nomina wie *gorsaf* 'Station' entspricht in der Form nbret. *sével* mit dem Präsens *savann*, *savoñt* (= kymr. *safant*), *savinn* (= kymr. *safwyf*) und dem Nomen *saõ* (für *sav* = kymr. *saf*). Gegenüber der kymrischen Bedeutung 'stehen, Stand' bedeutet bret. *sével* 'lever, elever, hausser, se lever, se hausser; bâtir, construire, ériger' (Le Gonidec). Man sieht der kymrische intransitive Begriff ist gewissermaßen in Bewegung geraten. Woher?. Die angebliche Zugehörigkeit des Verbs zur Wurzel *stā* kann nicht ins Feld geführt werden. Das Kymrische kennt neben *e*, das indogermanisch und altkeltisch (also auch irisch und bretonisch) ist, noch ein *e*, das auf *i*-Umlaut aus *a* oder *o* beruht, ebenso wie im Bretonischen (aber nicht im Irischen): kymr. bret. *cegin*, *kegin*: ir. *cucenn* (aus *coquīna*), kymr. bret. *melin*: ir. *mulend* (*molīna*). Daneben hat das Bretonische noch ein drittes *e*, für indogerm. *i*, wo altir. *i* und kymr. *y* steht: bret. *gwenn* gleich altgall. *vindo-*, altir. *find*, kymr. *gwynn*; bret. *bet* gleich altgall. *bitu-*, altir. *bĭth*, kymr. *byd*. So muß dem ir. *sibal* 'act of going, moving' = kymr. *syfl* 'moving, stirring' im Bretonischen entsprechen *sével*. Es fielen also im bretonischen Verbalnomen kymr. *syfl* und *sefyll*

sehr gut möglich, daß das altir. *cóssal* 'Führen' des 9. Jahrhunderts aus einem *con* + *sibal* 'Mitgehen' entstanden ist. Lautlich steht nichts im Wege. Wie aus latein. *vocābulum* über *vócvolum* nach Assimilation des aus *b* zwischen tönenden Elementen entstandenen *v* an den tonlosen auslautenden Konsonanten der Tonsilbe reguläres altir. *focul* entstanden ist, so konnte aus *cónsibal* 'Mitgehen' über *cóssval* nur altir. *cóssal* 'Führen' werden mit einem abgeleiteten Verb *cóislim* 'ich führe'. Für den Bedeuteutungswandel — soweit man von einem solchen reden kann — von 'mitgehen' zu 'führen' scheint mir eine Stelle in einem unserer ältesten altirischen Sagentexte wichtig, in der das Verbum *cóislim* als Simplex vorliegt und die man bisher noch nicht ans Licht gezogen hat. Es handelt sich um Tāin bō Cualnge, von der Episoden um die Wende des 6./7. Jahrhunderts in Irland mündlich erzählt wurden und von der eine Zusammenfassung der Einzelepisoden und ihre Niederschrift im 9. Jahrhundert in einer Hs. des 11. Jahrhunderts (LU.) erhalten ist. Hier wird erzählt (LU. 64a, 1ff. = YBL. 23a, 50ff.), wie Cuchulinn den Wagenlenker seines Gegners Ōrlam im Walde trifft, als er eine Ersatzwagenstange zu schneiden sucht. Als der Wagenlenker in Erfahrung brachte, wen er vor sich hatte, da wird ihm für sein Leben bange. 'Wehe mir, sagte der Wagenlenker; Fürchte nichts, sagte Cuchulinn, wo ist dein Herr? sagte er. Er ist auf dem Hügel (der Schanze) dort, sagte der Wagenlenker'. *Coisle dino as immalle frim, ol Cūchulaind, arnigonaimse aradu eter. Teit Cūchulaind dochum n Ōrlaim, gontai 7 benaid achenn de* 'gehe mit (*Coisle*) nun von hier[1] zugleich mit mir, sagte

zusammen, und von diesem Zusammenfall der Form erklärt sich die Bedeutung von bret. *sével* als eine Fortsetzung und Kontamination der Bedeutungen von kymr. *syfl* (ir. *sibal*) und kymr. *sefyll*: vom Verbalnomen wurde dann die Bedeutung auf die Verbalformen (*savann*, *savinn*, *savet* usw.) übertragen und das zu *sével* gleich kymr. *syfl* (ir. *sibal*) gehörige Verb finitum verdrängt. Wenn die Annahme, daß in dem wurzelhaften Element von kymr. *safaf*, *safant* = bret. *savann*, *savoñt* (kymr. *saf* = bret. *saō*) ein **stam* stecke, sicher wäre — was ich nicht glaube; ich halte kymr. *sefyll* vielmehr für eine alte britische Entlehnung aus lat. *stabulari* 'seinen Standort oder Aufenthaltsort wo haben (von Menschen und Tieren gebraucht)', woraus britisch ein Verbalstamm *stab-* nach kymr. *cafael* (ir. *gabāl*) gefolgert wurde; kymr. *ystafell* ist daneben jüngere Entlehnung, wie z. B. engl. *monastery* neben *minster* oder *episcopal* neben *bishop* oder deutsch '*Breve*' neben '*Brief*' —, dann könnte sich das auffallende Fehlen der Nasalierung der labialen Spirans im Bretonischen (*savann*. *savoñt* für *sañvann*, *sañvont*, *saved* für *sañved* usw.) ebenfalls aus der Vermischung der kymr. *syfl* und *sefyll* entsprechenden Verbalnomina erklären, da ja bret. *sével* gleich ir. *sibal*, kymr. *syfl* eine solche Nasalierung nicht hatte. Jedenfalls spricht vieles im Bretonischen dafür, daß es das ir. *sibal* und kymr. *syfl* entsprechende Verbalnomen auch einst besaß.

[1] Die Adverbien des Ortes *ass* 'von da', *and* 'da' (ZE. 353) und das in den alten Sagentexten so häufige *tō* (*dō*) 'dorthin' (*tō dom*, *tō duit*, *tō dūn*, *tō dūib*) sind die Präpositionen *ess*, *ind*, *to* mit suffigierten Pronomina im Neutrum. Ganz so wie altir. *tō* (*dō*) 'dorthin' ist bret. *di* 'adverb de lieu, marquant mouvement; là, en ce lieu là, en parlant d'un lieu, qu'on ne voit pas, qui est même à certaine distance' (Le

Cuchulinn, denn nicht töte ich Wagenlenker überhaupt. Cuchulinn geht zu Orlam, tötet ihn und schlägt ihm den Kopf ab' (LU. 64a, 14—18 = YBL. 23b, 12—17). Hier ist *coisle* die 2. Sing. Conjunctivi von *coislim* im Sinne des Imperativs. Hat man nur im Auge, daß *coislim* ein Denominativ von *cossal* 'Führen' ist, dann kann man zur Not übersetzen: 'Führe (*coisle*) nun von hier, zugleich mit mir'; aber es leuchtet doch deutlich durch, daß dies *cossal* 'Führen' ein 'Mitgehen' ist und *coislim* eigentlich 'mitgehen' bedeutet, woraus dann die Bedeutung 'führen' sich entwickelte. Dies ist in einer so alten Stelle nicht ohne Bedeutung für die ausgesprochene Vermutung, altir. *cossal* 'Führen' in vielen Kompositis stehe für *cón* + *sibal* (neuir. *siubhal*, kymr. *syfl*) 'Mitgehen'.

Kehren wir nun nach dieser Abschweifung wieder zu den drei Zeilen in Fiaccs Hymnus zurück, um in einem weiteren Punkte die Auffassung von Stokes und Atkinson richtigzustellen. Es handelt sich, wie schon S. 1101 angedeutet wurde, um die sachliche und grammatische Beziehung der 2. Zeile (*Fosrolaic* bis *nīsel*) sowohl zur vorangehenden als auch zur nachfolgenden. Stokes und Atkinson setzen nach *nīsel* einen Punkt und beginnen mit *Condathānic* etwas ganz Neues. Ihre in der Übersetzung niedergelegte grammatische Auffassung erinnert mich lebhaft an einen Mitschüler, der seinen lateinischen Aufsatz begann mit 'Quae quum ita sint'. Völlig unerträglich, ja unmöglich wird die von Stokes und Atkinson angenommene Gleichsetzung von Zeile 37 und 38 durch die Form des Verbes in beiden Zeilen: *lotar* wird gegeben mit 'went' (Stokes, Atkinson), *fosrolaic* mit 'cast them' (Stokes), 'flung them' (Atkinson), als ob es sich in beiden Fällen um das Tempus der Erzählung handle. Das ist eine Auffassung, wie sie 1872, 1888 (Stokes) und 1898 (Atkinson) ganz natürlich und verzeihlich ist. Nachdem aber 1899 durch 'Keltische Studien 18' (Zeitschrift für vergl. Sprachforschung 36, 463—554) der tiefgreifende syntaktische Unterschied der altirischen *ro*-losen und *ro*-Präterita nachgewiesen ist, und Stokes die Ergebnisse der Untersuchung alsbald so sehr anerkannte, daß seine Übersetzung von Wb. im Thesaurus Palaeohibernicus I, 499 bis 712 (1901) von seiner früheren (1887) Übersetzung in Old-Irish Glosses at Würzburg, S. 238—337 auf weite Strecken sich nur darin unterscheidet, daß er die Übersetzung 1887 gemäß dem Ergebnis

Gonidec): *ead eo di* 'il est allé là'. Da die britannischen Dialekte des Keltischen das Neutrum verloren haben und es durchs Femininum ersetzen in Redensarten, wie 'es regnet', 'es ist Abend', so entspricht bret. *di* wie im Gebrauch so in der Entstehung dem altir. *tō*, *dō* 'dorthin': es ist die alte Präposition *to* mit dem suffigierten Pronomen im Femininum; es liegt also in bret. *di* die alte Form entsprechend altir. *dī* (zu ihr) vor, wofür im Paradigma die Verdoppelung der Präposition bekanntlich hier wie in anderen Personen eingetreten ist: bret. *dezhi*, *dezi*, *dēi*, kymr. *iddi*.

meiner Untersuchung (1899) besserte, wie in dem oben S. 1104 erörterten Satze 'has overstepped' für 'overstepped' —, nach dem allen ist Stokes' Übersetzung von *fosrolaic* und Gleichsetzung mit *lotar* in der in Rede stehenden Stelle in dem monumental sein sollenden Thesaurus Palaeohibernicus II, 317 im Jahre 1903 ganz unverständlich, zumal ich in der genannten Untersuchung noch ausdrücklich gezeigt habe, daß der sogenannte Fiaccs Hymnus ebenfalls den syntaktischen Unterschied der Verbalformen ohne und mit *ro* kennt und hingewiesen habe, daß Stokes' (1872, 1888) und Atkinsons (1898) Übersetzungen hierin mangelhaft sind (a. a. O. S. 497 ff.).

Nach Ausweis der Formen (*lotar* aber *fosrolaic*) ist es also ganz unmöglich, die beiden Langzeilen 37 und 38 gleichzustellen; die Zeile 37 (*Fosrolaic intarmchossal isinmōrchuthe nīsel*), zwischen den beiden Formen des erzählenden Tempus (*lotar* und *tānic*), kann nicht ein Teil der fortschreitenden Erzählung bilden, sondern muß eine Art Erklärung oder Begründung des in Zeile 37 Behaupteten und Mitgeteilten sein. Eine solche ist aber wohl verständlich. Was sagt die Erzählung? Alle Iren fuhren zur Hölle (37), bis Patrick zu ihnen kam (39) und sie zum Christentum bekehrte. Das muß doch vielen Iren des 9. oder 10. Jahrhunderts mehr als sonderbar vorgekommen sein. Ehe ich dies an den irischen Verhältnissen und Anschauungen in Ausführung des oben S. 1101 ff. angedeuteten weiter zeige, möchte ich als Hilfsmittel zur Erläuterung an die bekannte mittelalterliche Erzählung vom Friesenhäuptling Radbod und dem Angelsachsen Willibrord erinnern. Pippin von Heristall hatte 689 die Westfriesen unter ihrem Häuptling Radbod besiegt und unterworfen und dadurch den letzteren für die Lehren des von Pippin im Jahre 690 nach Westfriesland dirigierten Angelsachsen Willibrord etwas empfänglich gemacht. Radbod willigte ein, die Taufe zu empfangen, stellte aber — noch voll von der Schilderung Willibrords über die Freuden des Himmels, der ihm durch die Taufe geöffnet werden sollte, und die Qualen der Hölle, die ihn erwarteten, wenn er Heide bliebe — kurz vor dem entscheidenden Schritt ins Wasser an Willibrord die Frage, wo sich seine (Radbods) Vorfahren befänden, in der Hölle oder im Himmel. Dogmatisch korrekt erwiderte ihm Willibrord: in der Hölle. Da wandte sich Radbod, verzichtete auf die Taufe und erklärte, lieber zu seinen Vorfahren in die Hölle fahren zu wollen, als mit dem Benediktiner und seinen Gefährten zu den Freuden des Himmels einziehen. Gehen wir nun in das Irland des 9. und 10. Jahrhunderts.

Das Christentum ist in Irland älter als der kirchliche Streit um das Dogma der Erbsünde, und noch Jahrhunderte nach Entscheidung der Streitigkeiten zwischen Pelagius und Augustin in der von Rom ab-

hängigen Kirche bestand Christentum in Irland ohne genanntes Dogma, während bei Angelsachsen und anderen germanischen Völkern das Dogma von der Erbsünde mit dem Christentum und als integrierender Teil desselben kam, daher von vornherein die Stellung dieser christlichen Germanen (Angelsachsen und Deutsche) zur heidnischen Vorzeit eine andere ist als die der Iren[1]. Es ist daher bei dem in Irland vertieften Humanistenchristentum der gallischen Kirche des 4. und 5. Jahrhunderts, zu der die irische Kirche fast wie eine Tochter steht, begreiflich, daß irische Laien und Kleriker sich der heidnischen Vorzeit Irlands gegenüber ebenso unbefangen lange Zeit verhielten wie der Laie Ausonius und der Bischof Sidonius Apollinaris in Gallien zu dem klassischen Heidentum. Im Laufe des 7. Jahrhunderts begann der Einfluß Roms in Irland vorzudringen. Wie aber Peter der Große, um seinen Russen westeuropäische Kultur beizubringen, zuerst dafür sorgte, daß Haarschnitt und Rockfasson westeuropäisch wurden, so ging die römische Kirche in Irland zunächst darauf aus, in Irland Osterfeier nach römischem Datum, Tonsur der Kleriker nach römischer Art, Reliquienverehrung in römischer Weise einzuführen. Bedenkt man, daß es von a. 697 bis a. 1152 dauerte, bis der äußere Bau der altirischen Kirche völlig zerschlagen und aus der ohne äußere Einheit existierenden altirischen Abtkirche eine römische Episkopalkirche mit einem Metropoliten in Armagh geworden war, dann kann man sich vorstellen, wie lange es bei der stark pelagianisch angehauchten Vergangenheit der altirischen Kirche im 5. bis 7. Jahrhundert noch nach a. 697 dauerte, bis die irische Kirche im Innern und in der Gesinnung des Klerus so durchgängig römisch geworden war, daß sie ihre Stellung zur eigenen heidnischen Vorzeit in der vom Dogma geforderten Weise so nahm, wie die sächsische Kirche z. B. von vornherein einnahm. Und nun die Laien Irlands!

In einem altirischen Sagentext des 10. Jahrhunderts wird (LU. 133a ff.) erzählt, daß bei dem Ulsterhäuptling Mongan (gest. 624) ein Sagenerzähler Forgoll sich einstellte, der von Novemberanfang bis 1. Mai jeden Abend eine Geschichte erzählte. 184 Clanhäuptlinge (*rī tuaithe*) gab es in Irland, und die mächtigeren aus ihnen hatten solche Sagenerzähler als Art Hofbeamte um sich, während wandernde Erzähler von Clan zu Clan zogen. In einer in mehreren Hss. erhaltenen altirischen Erzählung, die zwischen a. 956 und 979 spielt, lernen wir das Repertoire eines angesehenen Sagenerzählers aus zweiter Hälfte des 10. Jahrhunderts kennen; es hat zuerst die 28 'bekannten

[1] Aus dieser einfachen geschichtlichen Tatsache erklärt sich vieles ganz Eigenartige der heutigen und mittelalterlichen Inselkelten in Irland und Britannien im Vergleich mit den christlichen germanischen Völkern im Mittelalter.

Erzählungen Irlands', deren Titel genannt werden, dann folgen noch 133 Titel nach Kategorien geordnet, also 161 Erzählungen. Erhalten ist ein etwas älterer, aber ebenfalls dem 10. Jahrhundert angehöriger Sachkatalog epischer Stoffe in einer Abhandlung über die Qualifikationen eines *file*: hier werden ebenfalls 161 Titel von Erzählungen unter 12 Abteilungen aufgezählt. Beide Verzeichnisse[1] haben ungefähr zwei Drittel der Stoffe gemeinsam, so daß sich aus ihnen ein Verzeichnis von etwas über 200 Erzählungen fürs 10. Jahrhundert aufstellen läßt: knapp ein Drittel dieser Erzählungen ist in Hss. des 11.—16. Jahrhunderts auf uns gekommen. Aus diesen erhaltenen und den Titeln der übrigen können wir uns ein Bild von dem Inhalt der epischen Erzählungen machen. Es sind darunter klassische Stoffe (aus Ilias und Odyssee, Alexandersage), aber in der erdrückenden Fülle behandelten die Texte Ereignisse der heidnischen Vorzeit Irlands. Irische Geschichte wurde natürlich in den Augen der Iren des 9. und 10. Jahrhunderts vorgetragen, und noch die Annalisten des 11. Jahrhunderts und späterer Zeit bemühen sich, die Hauptfiguren und Hauptereignisse dieser Erzählungen der Heldensage synchronistisch nach Euseb-Hieronymus festzulegen.

Da fällt in einer strophischen Ballade, die das Leben des zum Heidenapostel Irlands von der Kirche bewußt umgestalteten historischen Patricius behandelt, das Wort: Alle Iren sind zum Teufel gefahren, bis der Apostel nach Irland kam; alle, also die Helden Cuchulinn, Conall Cernach, Loegaire Buadach, Fergus Mac Rōig, Cūrōi Mac Dāre und ungezählte andere Helden und Häuptlinge, an deren Taten sich Irlands Edle vom 1. November bis 1. Mai ergötzten, sie alle schmoren in der Hölle. Sollte es da im 10. Jahrhundert nicht viele ihrer Meinung nach gut römische Christen unter dem irischen Klerus gegeben haben, die ob solcher Konsequenz des kirchlichen Dogmas in die Worte der Jünger Jesu (Johannes 5, 60) ausbrachen: 'Das ist eine harte Rede, wer kann sie hören?', sollte es nicht viele Edle der irischen Laienwelt gegeben haben, die in der tiefsten Falte ihres Herzens ähnlich fühlten wie 300 Jahre früher der Friesenhäuptling Radbod? Um zu erklären, zu mildern und zu beschwichtigen war zu Zeile 37/39 ein Zusatz nötig, und der wird als Zwischensatz in Zeile 38 gegeben. Wenn im 9. oder 10. Jahrhundert ein Ire nach dem Tode zur Hölle fuhr, so hat er nach dem kirchlich verwässerten Augustinischen Dogma — Semipelagianismus genannt — dies ausschließlich oder wesentlich sich selbst zuzuschreiben, weil er, obwohl durch die Taufe in die

[1] Jeder der beiden Kataloge enthält in verschiedenen Hss. mehr als 161 Titel; aber auch ein blödes Auge muß sehen, daß Schreiber, die beide Verzeichnisse kannten, das eine nach dem andern töricht zu ergänzen suchten.

christliche Kirche aufgenommen, von deren Gnadenmitteln nicht den richtigen Gebrauch machte: er fährt durch eigenes Verschulden in die Hölle, weil er ein Bösewicht ist. Das waren die bewunderten Gestalten der irischen Heldensage aus der heidnischen Vorzeit aber nicht, wenigstens trifft für sie die Schlußfolgerung aus der höllischen Verdammnis auf Bösewicht in dieser Welt nicht zu: sie fuhren eben, wie alle Menschen von Adams Fall bis auf Christi Menschwerdung, Gute und Böse, infolge des *trūdux* zur Hölle. Es war ja ein schwacher Trost bei der Härte des Dogmas für die ihre Vorzeit liebenden Iren, aber immerhin ein Trost. Demnach sind die an die Spitze gestellten Zeilen 37—39 so zu fassen:

'Die Söhne Ebers, die Söhne Airems, sie alle gingen mit dem Teufel —
die Erbsünde hat sie in die große Pfütze in der Tiefe geworfen —,
bis der Apostel zu ihnen kam.'

2. *cīsel.*

Dies Wort findet sich in der ersten der eben behandelten Zeilen, *cīsel* in Hs. F und *cisal* in T geschrieben. Der Glossator erklärt es sachlich mit *demon* (T), *demuin* (F), wonach WINDISCH im Wtb. als Bedeutung 'Teufel' gibt. Außer obiger Stelle kommt *cīsel* noch zweimal in einem Denkmal des 9. Jahrhunderts vor, in den irischen Sätzen, die in die lateinische Vita des seit a. 851 in dem Alemannenkloster Rheinau lebenden und als Reclusus a. 878 dort gestorbenen Iren Findan eingelegt sind; leider haben die alemannischen Schreiber der erhaltenen Hss. des 10., 11., 12. Jahrhunderts die irischen Sätze zum Teil so entstellt, daß sie mit völliger Sicherheit nicht wiederhergestellt werden können, immerhin scheint auch hier — das Wort ist *kisel, kýsel, kysel* geschrieben — die Bedeutung 'Teufel, Satan' sicher (s. ZE. 1004; ZIMMER, Glossae Hibern. 272; STOKES, Thesaur. Palaeohib. II, 258). Diese Bedeutung wird auch durch den Zusammenhang der Stelle im Fiaccs Hymnus über jeden Zweifel erhoben. Demgegenüber ist es doch auffallend, daß STOKES 1872 (Goidel. 2. Aufl. S. 131) nicht wörtlich übersetzt, sondern nur sinngemäß 'went to Hell', daß ATKINSON (1888), wenn er auch 'went with the Devil' übersetzt, im Wörterbuch (The Irish Liber Hymnorum I, 230) zu der Bedeutung 'devil' ein Fragezeichen macht, und daß STOKES in seiner jüngsten Übersetzung dies Fragezeichen sogar in die Übersetzung 'went with the Devil (?)' selbst einführt (Thes. Palaeohib. II, 317). Erklären kann ich mir dies Verhalten von ATKINSON und STOKES nur aus dem berechtigten Gefühl

des Unbefriedigtseins mit einer wörtlichen Wiedergabe des irischen Textes: die Ausdrucksweise 'sie gingen mit dem Teufel' ist in dem Zusammenhang unpoetisch, ja mehr, direkt platt und farblos. Dadurch bekommen wir aber kein Recht zu zweifeln, daß *cīsel* den 'Teufel' bezeichnet. Bei den Inselkelten treffen wir außer den aus *diabolus* und *daemon* genommenen Bezeichnungen für 'Teufel, Satan' eine ganze Anzahl, die lebendige Vorstellung hervorriefen: so z. B. im Bretonischen mbr. *azrouant*, nbr. *aérouañt* die Anschauung von der Schlange im Paradies; kymr. *cythraul* (Plur. *cythreuliaid*) ist aus der kirchlichen Wiedergabe von Satan, dem lat. *contrārius*, entstanden, dessen für irische Anschauung sinngemäße Übersetzung in altir. *fresndid* (*donfresndid* gl. Satanae Wb. 9b, 8) vorliegt (s. ZE. 771 Note und vergleiche die deutsche Übersetzung 'Widersacher'). Es ist daher sehr wohl möglich, ja wahrscheinlich, daß altir. *cīsel* eine Bezeichnung für 'Teufel' ist, die eine derartige Anschauung bei dem Iren im 9. oder 10. Jahrhundert hervorrief, daß die uns platt und farblos vorkommende Ausdrucksweise *lotar lacīsel* 'sie gingen mit dem Teufel' in dem ganzen Zusammenhang Anschaulichkeit und Frische erhält. Wir müssen also versuchen, der appellativen Bedeutung des wie ein Nomen proprium behandelten Wortes *cīsel* näherzukommen.

Der Glossator des Denkmals, aus dem die in Rede stehenden Zeilen 37—39 stammen, gehört vielleicht noch dem 11. Jahrhundert an; er gibt in seiner Erklärung, die in beiden Hss. (T und F) vorliegt, über *Cīsel* folgendes zum besten nach T: *lacīsal* ·/. *laail inchis* ·/. *lademon*; *ail side aradure* 'mit dem *cīsal*, d. h. mit dem Fels (*ail*) des Tributes (*cīs*), d. h. mit dem Teufel; Fels ist dieser wegen seiner Härte'. Etwas ausführlicher ist F: *laciselach l. lacisal* ·/. *lahail inchis* ·/. *lademuin, hail eside aradure* 7 *aramarthanaige*; *tobaigther cis decach* propter peccatum 'mit dem *ciselach* oder *cisal*, d. h. mit dem Fels des Tributes, d. h. mit dem Teufel, Fels ist dieser wegen seiner Härte und seiner Dauerhaftigkeit; Tribut wird eingetrieben von jedem propter peccatum'. Es liegt hier eine Etymologie des Wortes *cīsel* vor, in der Art, wie in den 1000 Jahren seit Cormac mac Cuilennain bis auf unsere Tage sie nach Hunderten von Iren verbrochen wurden, d. h. eine solche, die an sich albern ist, aber aus guter Kenntnis der Sprache und irischer Anschauungen wertvolle Fingerzeige für eine richtige Auffassung abgibt. *Cīsal* (T), *cīsel* (F) faßt der Erklärer als ein Kompositum der Wörter *cīs* 'Tribut' und *ail* 'Fels': 'Fels des Tributes' (*ail inchīs*) wird der Satan wegen seiner Härte und Dauerhaftigkeit genannt; 'Fels des Tributes' aber, weil 'von jedem wegen der Sünde Tribut eingezogen wird', setzt F sehr wichtig hinzu. Dies zeigt den Weg zu einer richtigen Erklärung des Wortel *Cīsel*, wie ich glaube.

Die oben (S. 1101ff., 1108ff.) erwähnte, seit dem 5. Jahrhundert Dogma gewordene kirchliche Anschauung von Adams Sündenfall und seinen Folgen für die Menschen wurde kirchlich volkstümlich in Anlehnung an andere Stellen der Bibel als die S. 1101 genannten auch von anderer Seite aufgefaßt und den Gläubigen so nahe gebracht: Diese Erde und ihre Bewohner — also nicht bloß Adam, sondern auch die Tiere — gehörten vor Adams freiwilligem Abfall von Gott durch Befolgung des Rates der Schlange Gott an, gehörten zum Reiche des über der Erde im Himmel thronenden Gottes. Infolge von Adams Fall trat er und seine Nachkommen aus dem Verhältnisse zu Gott in ein solches zum Herrscher der Finsternis unter der Erde: der Satan wurde 'Fürste dieser Welt', wie Luther sagt, und die Menschen wurden aus 'Kindern Gottes' zu Knechten (Sklaven) des Herrn der Finsternis. Im Geiste dieser Anschauungen wurde der leibliche und ewige Tod, den Adams Fall über die Menschheit als Strafe Gottes brachte, als der Tribut (Zins) gefaßt, den nun die Menschheit ihrem tyrannischen Herrscher, dem Satan, zahlen muß. Das sind Anschauungen, wie sie noch heutigen Tages dem Katholizismus und orthodoxen Protestantismus gemeinsam sind und wie wir sie in Irland im 10. Jahrhundert suchen dürfen. Daß sie dort vorhanden waren, zeigt die eben mitgeteilte etymologisierende Erklärung des Glossators von dem Worte *cīsel*, die ja nur aus dem kurz entwickelten Ideenkreis verständig ist, besonders wenn man den Zusatz von Hs. F zu der mit T sonst gemeinsamen Erklärung beachtet. Aber auch noch sonst in der älteren irischen Literatur liegen Zeugnisse für das Bekanntsein dieser Gedankengänge vor, von denen ich nur ein bezeichnendes aus der Profanliteratur anführen will.

Bei dem heutigen Wexford in Leinster, das als eigentliche Stadt ebenso wie Dublin eine Gründung der Wikinger ist, von denen es auch den Namen Wexford hat, wurde seit urvordenklichen Zeiten bis tief ins Mittelalter (a. 1033) alle drei Jahre vom 1. bis 8. August die 'Festversammlung von Carman' (*oenach Carmuin*) abgehalten, die für Südirland das war, was die Festversammlung von Teltown (*oenach Tailten*) für Nordirland und die Olympien, Isthmien, Pythien und Nemeen für Griechenland und seine Stämme. Weit in Irlands heidnische Vorzeit reichte die 'Festversammlung' oder der 'Markt' von Carman; es ist die Μαναπία πόλις des Ptolemäus, und wohl schon lange vor dem 1. Jahrhundert unserer Zeitrechnung fuhren Händler von westgallischer Küste hierher, die Produkte mittelländischer Kultur auf dem Markt von Carman auszutauschen. Ob die Gründung dieser mit Spielen und Güteraustausch (Markt) verbundenen 'Festversammlung von Carman' gerade bis ins Jahr 580 vor Chr. zurückgeht, wie die irischen Antiquare des 10./11. Jahrhunderts annehmen, ist hier irrelevant. In einem

großen irischen Gedicht über dies Fest von Carman und seine Geschicke werden die verschiedenen Perioden seiner Geschichte behandelt. Die erste Periode wird gemacht von der Gründung des Festes *cosalmgein Isu iarndoennacht* 'bis zu der durch die Psalmen verkündigten Geburt Jesu nach der Menschlichkeit', d. h. bis zur Menschwerdung Christi; Carman wird in dieser Periode *Carman fochisu cacht* 'Carman unter Sklaventributen' genannt (LL. 215b, 8). Es ist durch irische Anschauung und das Gedicht vollkommen ausgeschlossen, daß man bei den 'Tributen' der Sklaven (*cacht*), unter denen Carman sich befand, an äußeren Tribut infolge Fremdherrschaft zu denken hat; es kann *Carman fochisu cacht* nur meinen 'Carman in der Zeit vor der Menschwerdung Jesu, Carman zur Zeit des Heidentums im allgemeinen', nicht bloß des irischen. Nach kirchlicher Anschauung stand ja die ganze Menschheit von Adam bis Christi Menschwerdung unter Herrschaft des Satans, dem sie mit zeitlichem und ewigem Tod Tribut (ir. *cīs*) entrichtete. Es ist also die Stelle LL. 215b, 8 ein vollgültiges Zeugnis der Profanliteratur für die allgemeine Verbreitung des S. 1121 kurz skizzierten Gedankenkreises in Irland[1].

Wurde nun der Tod, der leibliche und ewige (das Fahren zur Hölle), als Tribut (altir. *cīs*) betrachtet, den die Menschheit nach Adams freiwilligem Abfall von Gott an Satan, den Fürsten der Hölle und neuen Herrn dieser Welt, zahlen mußte, dann wird klar, was der Name *cīsel* appellativ ursprünglich bedeutete und welche Vorstellungen er im alten Irland auslöste, wenn man sich erinnert, welches die Etymologie des Wortes *cīs* 'Tribut' ist und woher es zu den Iren kam.

Die alliterierenden Ausdrücke *cīs* und *cāin* gehen seit mehr als 1000 Jahren durch die altirische Literatur, öfters sogar zu einer Art Dvandvacomposition *cīs-cāin* verbunden, für den flüchtigen Leser oft als Synonyma verwendet. Wie längst erkannt wurde, ist *cīs* das lat. *cēnsus*; *cāin* ist, wie ich Ztschr. für vergl. Sprachforschung 36, 440—446 zeigte, das lat. *canōn*, das wegen der Lautgestalt des irischen Wortes nicht direkt, sondern nur durch britisch-keltische Vermittelung und aus britisch-keltischem Munde zu den Iren gekommen sein kann. Dasselbe wird dann auch für das fast unzertrennbar mit ihm verbundene ir. *cīs* Geltung haben. Mit *cīs* und *cāin* bezeichnete man also ursprünglich die beiden Formen der Abgaben

[1] O'Curry übersetzt (Manners and Customs III, 534) *Carman fochisu cacht* mit 'Carman of demoniac spells', wofür weder die ganz klaren Worte noch der Zusammenhang die geringste Veranlassung geben; es geht ihm hier wie so oft in seinen Übersetzungen alter irischer Texte: er hört ein unbestimmtes Läuten, weiß aber nicht wo und was es soll.

der unter römischer Herrschaft stehenden Briten, die auf Vermögensabschätzung (*cēnsus*) beruhende allgemeine Kopf- und Vermögenssteuer (*cīs*) und die von kaiserlichen Domänen zu zahlenden Pachten und Abgaben (*canon*) an die kaiserliche Privatkasse[1]. In der jüngeren Kaiserzeit war die Tätigkeit der wechselnden Statthalter in abgelegenen Provinzen oft kaum mehr als eine Reise, um *cēnsus* und *canōn* (ir. *cīs* und *cāin*) einzutreiben. Eingezogen wurde die Staatssteuer (*cēnsus*) auf Grund des Steuerregisters (*liber cēnsualis*), und der Beamte, der die Erhebung besorgte, hieß in der Kaiserzeit einfach *cēnsuālis*, griech. κηνσουαλις geschrieben (s. Seeck in Paulys Realenzyklopädie, herausgeg. von Wissowa VI, 1911 ff. unter *censuales*, woselbst die Literatur verzeichnet; vgl. auch noch Du Cange-Favre, Glossarium II, 261 s. v. über spätere Quellen)[2].

So sicher altir. *cīs* lat. *cēnsus* ist in dem Gebrauch, wie die Iren im 3. und 4. Jahrhundert das Wort in Westbritannien kennen lernten, ebenso sicher ist altir. *cīsel* die reguläre Entwicklung aus lat. *cēnsuālis* aus derselben Quelle. Für lat. *actuālis* in Bedeutung wie in 'vita actiua' haben wir Wb. 12a, 23 zweimal *achtāil* (*ōis achtāil* 'die Leute der vita actualis'). Zu dem aus lat. *spiritus* entlehnten Substantiv altir. *spiurt* und *spirut* hat das Altirische zwei Adjektive: *spirtide* und *spirtālde* oder *spirtalde* (s. Ascoli, Gloss. Palaeohib. S. CCXCVIII); ersteres ist die reguläre altirische Bildung zu dem Lehnwort *spirut*, während *spirtālde* (*spirtalde*) eine Kontamination der regulären altirischen Bildung mit einem aus lat. *spirituālis* entlehnten *spirtāl* (*spirtal*) ist. Die Wörter *achtāil* und *spirtālde* (*spirtalde*) sind Buch- oder gelehrte Lehnwörter, die ihren Zusammenhang mit den lateinischen Wörtern im Gefühl der gelehrten Iren nie ganz verloren haben, daher kommen auch die Wirkungen der altirischen Lautgesetze wie immer bei gleichartigen Lehnwörtern nur mangelhaft und unvollkommen zur Wirkung. Anders steht dies bei der altirischen Entlehnung aus lateinischem oder vielmehr britisch-lateinischem *cēnsuālis*: die Aufnahme dieses Wortes in die irische Volkssprache ist einerseits um mehrere Jahrhunderte älter — vielleicht schon im 3. oder 4. Jahrhundert eingetreten — als die Herübernahme von *actuālis*, *spirituālis* in die irische kirchlich gelehrte Sprache; sodann hat das einmal aus britisch-römischem Volksmund herübergenommene *cēnsuālis* im Verlauf seinen Zusammenhang mit dem lateinischen Literaturwort verloren, so daß die

---

[1] Altir. *cīs* und *cāin* (neuir. *cīos* und *cāin*) sind also unser '*Zins*' (in '*Zinsgroschen*') und '*Kanon*', nur daß das letzte Wort im Deutschen gelehrte Entlehnung ist. Vgl. den Artikel *canon* in Paulys Realenzyklopädie, herausg. von Wissowa VI, 1486.

[2] Das *cēnsuālis* liegt, aus dem Italienischen kommend, in franz. *censal* 'Handelsmakler an der Börse' und deutsch '*Sensal*, Börsen*sensal*' noch vor.

auch sonst im Altirischen bei volkstümlichen und wirklichen Entlehnungen erkennbare Wirkung des irischen Akzents (s. oben S. 1112) auch an ihm eintreten mußte. Es ist daher die Schwächung des *ā* in unbetonter Silbe vor ursprünglich palatalem *l* zu *e* und die Form *cīsel* des 9. Jahrhunderts — *kīsel*, *kŷsel* in Vita Findani geschrieben — lautlich in Ordnung.

Steuerheber sind nirgends beliebt, selbst bei legitimer Herrschaft (Monarchie oder Republik) nicht; noch viel weniger sind sie beliebt, wo es sich um Einziehen von Tribut für fremde Machthaber handelt. Als fremde Machthaber und Unterdrücker wurden aber die Römer immer, auch gegen Ende der römischen Herrschaft, bei den von den Zentren römischen Lebens in Britannien entfernt wohnenden, unassimilierten britischen Kelten gefühlt. Solche Striche waren unter andern die in Südwestbritannien an der irischen See gelegenen, die Striche, die westlich von dem römischen Festungsgürtel — wenn ich so sagen darf — lagen, der sich von Chester an der Deva- (Dee-) Mündung bis zur Severnbucht (Caerleon an der Isca) erstreckte. In diesen Strichen aber ließen sich unternehmungslustige Iren — ebenso wie jenseits der Severnbucht und im Norden auf der Insel Man und in den südwestschottischen Grafschaften Wigtown, Kirkdubright, Carrick, Ayr — im 3. und 4. Jahrhundert nieder, als die römische Macht in Britannien schwächer wurde. Das Bild, das die Briten den Iren in jener Zeit von dem *cēnsuālis* machten, war naturgemäß kein freundliches. Im Laufe der Jahrhunderte, nach Abzug der Römer aus Britannien, verschwand der Hintergrund, auf dem sich das Bild deutlich abzeichnete, und als man die kirchliche Lehre von dem zeitlichen und ewigen Tod der heidnischen Menschheit als einem Tribut (*cīs*) an den Höllenfürsten auffassen lernte, da brauchte wohl an dem alten Bilde des 4. Jahrhunderts von dem *cēnsuālis* nicht viel retuschiert zu werden, um unter dem *cīsel* sich den Höllenfürsten vorzustellen[1].

In welcher Weise zog das Vorbild des irischen *cīsel*, der römische *cēnsuālis*, den *cēnsus* (= altir. *cīs*) ein? Darüber können wir kaum Zweifel hegen. Städte im eigentlichen Sinne des Wortes gab es bei den Inselkelten in Britannien vor der Römerherrschaft und in Irland vor der Wikingerzeit nicht. Wenn wir dies nicht sonstwoher wüßten, könnten wir es aus der Sprache schließen: bei den vor dem Ansturm der Sachsen nach Aremorica flüchtenden Briten ist bis heute *kaer* (*kear*) das einzige Wort für Stadt; es ist wie das gleichbedeutende altkymr. *cair* mkymr. und nkymr. *caer* einfach lat. *castra*, und das alt-

[1] Die Übertragung ist ja nicht viel anders, als wenn heutigentags kleine und große Kinder den Teufel, ihn von anderer Seite als Fürsten der Finsternis betrachtend, sich als 'schwarzen Mann' und konkret als 'Schornsteinfeger' vorstellen.

irische *cathir* — gesprochen *cahir* — 'Stadt' ist Lehnwort aus altkymr. *cair*, also indirekt auch römisch *castra*. Es herrschte daher bei den Inselkelten bis ins Mittelalter ausgesprochene Naturalwirtschaft. In Irland ist *bo* 'Kuh' die Werteinheit, 3 Kühe sind eine *cumal* 'Sklavin'. Hiermit wurde gerechnet und bezahlt. Erdrückende Belege aus Sage, Recht und Geschichte liegen vor. Aus letzterer sei ein solcher angeführt, weil er Licht auf die in Rede stehende Ausdrucksweise *lotar lacīsel* werfen kann.

In Nordirland leisteten am Ende des 7. Jahrhunderts zwei angesehene Persönlichkeiten den von Südirland vordringenden Romanisierungsbestrebungen hartnäckigen Widerstand: der Nachfolger Columbas in der Hienser Kirchenprovinz, Abt Adamnan, und der Abtbischof von Armagh, Tomian. Ersterer wurde bei Gelegenheit eines Aufenthaltes in Nordhumberland gegen 690 für die römische Sache gewonnen, den letzteren gewann man 697 nach dem Grundsatz 'mit Speck fängt man Mäuse'. Wie 70 Jahre später der nordwelsche Elbodug durch die Aussicht, daß er Metropolit in der kymrischen Kirche nach ihrer Romanisierung werden sollte, zu Rom überging (s. ZIMMER, Nennius vindicatus S. 137), so zeigte man in der gegen 697 verfaßten ältesten Vita des angeblichen Heidenapostels Patrick von ferne Beziehungen desselben zu Armagh. War er — wovon bis dahin niemand etwas wußte — erster Bischof von Armagh gewesen, hatte er von dort als Metropolit die irische Kirche gelenkt, dann war die irische Kirche ursprünglich eine Episkopalkirche mit Metropoliten an der Spitze gewesen, und die seit urdenklichen Zeiten wirklich bestehende irische Klosterkirche war ebenso Abfall vom Ursprünglichen wie die altirische Sitte, Ostern nach der auf dem Konzil von Arles (a. 314) geltenden älteren Supputatio Romana zu feiern, als Abfall von der im 6. Jahrhundert erst aufkommenden Berechnung des Dionysius exiguus von der römischen Partei erklärt wurde. Alle Folgen der Wiederherstellung des angeblich ursprünglichen Zustandes — also der Romanisierung — mußten demnach dem Abtbischof von Armagh als Nachfolger des Heidenapostels zugute kommen. Das zog. Tomian wurde gewonnen, und damit fiel die letzte Säule der irischen Unabhängigkeitspartei. Von da an (a. 697) ist es auf Jahrhunderte das ausgesprochene Bestreben aller Nachfolger Tomians, die neue Situation mit eiserner Konsequenz auszunutzen. Was auf Veranlassung der angeblichen Nachfolger Patricks im 8. Jahrhundert — dem Zeitalter der *Donatio Constantini* — und in den nachfolgenden Jahrhunderten als gelehrigen Schülern der Nachfolger Petri jener Zeit zur Unterstützung der seit 697 erhobenen Forderungen Armaghs an Denkmälern gefälscht wurde — wodurch die irische Kirchengeschichte auf ein Jahrtausend

und länger verdreht wurde —, das läßt sich auf keine Kuhhaut schreiben.

Eine der ersten Folgerungen, die man zog, war der Anspruch auf *cāin Patric* 'Patrickspfennig', d. h. also einen Kanon von allen Klosterdiözesen Irlands an den angeblichen Nachfolger Patricks in Armagh. Hatte man sich in Nord- und Südirland vielfach gleichgültig der Patricklegende gefügt, weil man dadurch nun auch einen Heidenapostel Irlands bekam, wie die Pikten ihren Columba und die Sachsen ihren Augustin hatten, so wurde die Stimmung eine andere, als Armagh die Konsequenz eines Kanons (*cāin*) zog, es also ans Bezahlen ging. Da lesen wir durchs 8. und die erste Hälfte des 9. Jahrhunderts in den Ulsterannalen bald die Nachricht, daß die *lex Patricii* — so wurde lateinisch für *cāin Patric* gesagt — in dem und jenem Teil Irlands errichtet wurde, und dann wieder, daß sie abgeschafft wurde, d. h. bald bezahlte man den Kanon an Armagh, bald nicht. Indes, Armagh blieb konsequent und ließ nicht locker, und so nistete sich der *equonimus* — wie die Ulsterannalen für *oeconomus* schreiben — Armaghs mehr und mehr an Zentren der Klosterdiözesen, in den Stammklöstern, ein, um den Kanon einzuziehen. Wenn dieser Tribut von entfernteren Klosterdiözesen ausblieb, dann reiste der Primas von Irland noch im 10. und 11. Jahrhundert selbst dorthin, um ihn einzuziehen, und die Art, wie die Ulsterannalen dies melden, ist lehrreich für unsere Frage. Farblos ist die zuerst anzuführende Notiz zu a. 972: *Dubdalethe comarba Patraicc forcuairt Muman cotuc areir* 'Dubdalethe, der Nachfolger Patricks, auf einer Munstertour, und er erhielt — bekam, nahm mit sich — sein Begehren' (seine Forderung). Anschaulicher a. 1050: *Dubdalethe forcuairt ceniuil Eogain cotuc triced dobuaib* 'Dubdalethe auf einer Tour in Tyrone und er erhielt — bekam, nahm mit sich — dreihundert Kühe'; womit das 'Begehren' (*riar*) in der Notiz a. 972 erläutert ist. Noch lehrreicher sind dieselben Annalen zum Jahre 1106: *Ceallach, comarba Patraic forcuairt ceniuil Eogain cetnachur, cotuc aōgreir .i. bō cechsesir no ag ndāra cechtrir no lethunga cechcethrair, lataeb nedbart nimda olchena. Cellach forcuairt Muman cetnachur beus, cotuc alānchuairt .i. secht mbae 7 secht cairig 7 lethunga cechfuind trichacet i Mumain, lataeb sēt nimda olchena* 'Cellach, der Nachfolger Patricks (seit 23. Sept. 1105) auf einer Tour in Tyrone zum erstenmal und er erhielt — bekam, nahm mit sich — sein volles Begehren, nämlich eine Kuh für je 6 Personen oder eine trächtige Kalbin für je 3 Personen oder eine halbe Unze für je 4 Personen außer vielen anderen Darbringungen (Opfern). Cellach fernerhin (in demselben Jahr) auf einer Munsterreise zum erstenmal und er erhielt seinen vollen Reisezweck, nämlich sieben Kühe

und sieben Schafe und eine halbe Unze für jedes Trichacet (heute barony) von Land in Munster, außerdem viele Kostbarkeiten'. Man sieht, daß noch ums Jahr 1000 im Norden wie im Süden von Irland der Patricksheller in Kühen, trächtigen Kalbinnen, Schafen bezahlt wurde, und der Primas selbst als Tributeinzieher in abgelegene Diözesen, die noch immer als säumige Zahler in Armagh galten, auszog. Wenden wir uns nach Britannien in der Römerzeit.

Bei den Nachkommen der britischen Kelten, die aus Südbritannien im 5. und 6. Jahrhundert nach dem alten Aremorica flüchteten, den Bretonen, bedeutet das Wort *saout* 'le gros bétail, particulièrement les bêtes à cornes' nach LE GONIDEC, und TROUDE (Nouveau dictionaire pratique Breton-Français S. 558) setzt noch hinzu: 'le mot *saout* peut être considéré comme pluriel de *bioch* (Kuh) et de *ejen* (Ochse)'. Die Etymologie dieses Wortes ist klar und bekannt: wie bret. *aot* 'steile Felsküste am Meer' gleich kymr. *allt* (*gallt*), ir. *alt* 'Klippe' (aus lat. *ripa alta*), bret. *aoten* 'Rasiermesser' gleich kymr. *ellyn*, ir. *altan* 'Rasiermesser', oder bret. *maout* 'mouton' gleich kymr. *mollt*, ir. *molt* 'Widder' ist, so entspricht dem bret. *saout* im Kymr. *swllt* (Plur. *sylltau*), heutigen Tages eine Münze, englisch shilling bezeichnend; wie nun kymr. *cyssylltu* das lat. *consolidāre* ist, so ist *swllt* (Plur. *sylltau*) aus einem lat. *solidus* 'Golddukaten' über *soldus* entstanden, also etymologisch gleich deutsch '*Sold*', ital. *soldo*, franz *sou*. 'Kühe' und 'Ochsen' heißen also im Bret. *saout*, weil sie in der keltischen Naturalwirtschaft zur Römerzeit einen römischen Dukaten der späten Kaiserzeit repräsentierten. Bei den in der alten Heimat gebliebenen Brüdern der Bretonen, den Kymren und Bewohnern von Cornwales, haben wir von den Tagen der altwelschen Gesetze ab ein Wort mittelkymr. *ysgrybel*, korn. *yscrybel*, neukymr. *ysgrubl* (*yscrubl*); der Plural ist mittelkymr. *ysgrybyl*, und im Neukymrischen hat das Wort entweder die bei Tiernamen gebräuchliche Endung *od* (*pysgod*, *milod*, *mulod*, *lewod*) oder, wie das mit ihm öfter verbundene *anifeiliaid* (animalia), *iaid* als Endung. In den welschen Gesetzen bezeichnet es alles Vieh, was auf die Weide getrieben wird, im besonderen auch die von Hunden behüteten Schafe; fürs Kornische gibt LHOYD 'a labouring beast used in carrage or tillage'; fürs Neukymrische hat DAVIES (1632) die Bedeutung 'jumentum', RICHARDS (1754) 'a working beast', OWEN (1803) einfach 'beast', OWEN-PUGHE-PRYSE (1873) 'beast, brute' mit dem Bibelzitat *eich anifeiliaid a'ch ysgrubliaid* (vgl. Genes. 45, 17; 2. Könige 3, 17; Jerem. 9, 10). Auch die Herkunft dieses Wortes ist sonnenklar: kymr. *ysgrybl*, korn. *yscrybel* ist lat. *scrīpulum* (*scrūpulum*) der 288. Teil eines Pfundes Gold oder Silber. Weil in der Naturalwirtschaft der Briten in der Römerzeit wahrscheinlich z. B. ein Schaf einen Silberskrupel und ein Ochse einen

Goldskrupel zeitweilig repräsentierten, haben das kymrische und das kornische Wort die angegebene Bedeutung.

Durch die Ausführungen S. 1124 bis hierher sind wir nun im Bilde und können die S. 1124 aufgeworfene Frage, in welcher Weise das Vorbild des *cīsel*, der römische *cēnsuālis*, den *cēnsus* (altir. *cīs*) einzog, beantworten. Wenn im 4. Jahrhundert von Zentren römischer Herrschaft der *cēnsuālis* oder sein Beauftragter — derselbe wurde natürlich auch volkstümlich *cēnsuālis* genannt, wie das Volk auch einen Gehilfen des Schornsteinfegerinnungsmeisters einfach 'Schornsteinfeger' nennt — in die ländlichen Striche Südwestbritanniens kam, wo Iren unter Briten saßen und Beziehungen hatten, dann ging es mit dem Einziehen des *cēnsus* zu wie in Irland noch im 10./11. Jahrhundert, wenn der Nachfolger Patricks in entfernte Striche Irlands, wie Tyrone im Nordwesten oder Munster im Südwesten, zog, um seine Forderung, den Patrickspfennig (*cāin Patricc*) einzuziehen, 'einzuernten', wie man altirisch sagt[1]: Kühe, Ochsen, trächtige Kalbinnen, Schafe 'gingen mit dem *cēnsuālis*' (*lotar laCīsel*) an Stelle der *solidi* und *scrīpula* der Steuerregister. Jahrhunderte schwanden dahin: nach kirchlicher Lehre faßte man den ewigen Tod (das Fahren zur Hölle nach dem Ableben) als den 'Tribut' (altir. *cīs*) der sündigen Menschheit an den als 'Tributeinzieher' (*cīsel*) gedachten Fürsten der Hölle; bis zur Christianisierung Irlands — also nach der Patricklegende bis zum Kommen Patricks nach Irland — mußten alle Iren diesen Tribut (*cīs*) bringen. Unser Dichter bleibt im Bilde: wie einst Kühe, Kalbinnen, Ochsen, Schafe 'mit dem *cēnsuālis* gingen', so gingen die Söhne Ebers und die Söhne Airems alle — Edle und gemeines Volk, Helden und Feiglinge, Gute und Böse — mit *Cīsel* (Zeile 37). Dabei darf man nicht vergessen, daß bei Zeile 37/39 dem Dichter und seinen Hörern ganz naturgemäß ein anderes Bild als Seitenstück vorschwebte.

Die ausgebildete Patricklegende des 10. Jahrhunderts, wie sie dem Verfasser der das Leben Patricks behandelnden strophischen Ballade gegenwärtig ist, weiß von sieben Bitten, die dem Patrick vor seinem

---

[1] Altir. *topach* 'des Einziehen' von *cīs* und *cāin* (*cēnsus* und *canon*; *actobuch achisa 7 achanad icrīchaib Leódús* 'einziehend seinen *cīs* und *cāin* in Gebieten der Insel Lewis' LL. 171b, 46), wovon das abgeleitete Verb *tobaigim* (s. oben S. 1120) stammt, ist das Verbalnomen zu altir. *dobóngim* 'ich ernte' (*buan* 'die Ernte'): es wurde also das Einziehen der verschiedenen Arten Abgaben als 'Ernte' betrachtet. Wenn altir. *topacht* sowohl bedeutet den Kopf 'schlug er ab' (*tōpacht a chend de — diamēde* — LL. 76b, 49 u. o.) als den *cīs* 'zog er ein', so darf man nicht auf einen näheren Zusammenhang zwischen 'Tribut einziehen' und 'Kopf abschlagen' im alten Irland schließen. 'Ernten' (*bongim, dobongim*) ist eben 'abbrechen, schlagen' des Getreides oder Obstes — wie unser Heu, Hafer 'schlagen' und kymr. *lladd* 'schlagen, töten' verwendet wird, daher nkymr. *lladdfa* 'Schlachthaus' und *adladd* (wieder schlagen) 'Grummeternte' —, so daß der Begriff 'ernten' der Mittelbegriff im Altirischen ist.

Tode von Gott gewährt wurden; eine von ihnen war, daß die von Patrick dem Christentum gewonnenen Iren am Jüngsten Tage um Patrick und unter seiner Führung zum Gericht vor Gott treten sollten:

Immut illaithiu inmessa regait fir Herenn dobrāth 'Um dich am Tage des Urteils werden die Männer Irlands zum Gericht ziehen', mit diesen Worten läßt der Dichter unseres Denkmals (Zeile 52) Gottes Zusage dem Patrick zugehen. Das ist das andere Bild, das dem Verfasser und den Hörern der Ballade auch bei Zeile 37 sicher vorschwebte: einst, vor Patricks Kommen nach Irland, gingen alle Iren nach dem Tode mit dem höllischen *cūsel*, zogen hinter ihm her wie Kühe und Schafe hinter dem *cēnsuālis*; am Jüngsten Tage werden die Männer Irlands mit Patrick und um ihn herum zum Gericht antreten (Zeile 52). Welch ein Wandel, bewirkt durch des Apostels Kommen nach Irland! Da lohnte es sich schon, Kühe, trächtige Kalbinnen und Schafe mit und hinter Patricks Nachfolger herziehen zu lassen, wenn er kam und das Verlangen (*riar*) stellte. Diese Nutzanwendung steht nicht direkt im Denkmal; 'implicite' aber liegt sie darin, wie Olearius sagen würde. Wer einerseits die Habgier Armaghs nach dem *cāin Patricc* in jener Zeit kennt und weiß, wie es alle, auch die literarischen Hilfsmittel anwendete, um für den Patrickspfennig in Irland Stimmung zu machen[1],

---

[1] Die seit ungefähr a. 800 in Irland sitzenden und seit a. 850 in einen Normannenstaat mit Oberherrschaft in Dublin vereinigten heidnischen Wikinger (Norweger und Dänen) taten a. 943 den entscheidenden Schritt zum Christentum: ihr Oberkönig Amlaib Cuaran ließ sich nach dem sicheren Zeugnis zeitgenössischer angelsächsischer Annalen in diesem Jahr bei seiner Anwesenheit in Nordhumberland durch Wulfhelm von Canterbury taufen, wobei Eadmund von England Taufpate war. Die normannische Kirche Irlands stellte sich naturgemäß unter Canterbury und ließ bis ins 12. Jahrhundert ihre Bischöfe in Dublin und Limmerick in Canterbury konsekrieren. Dadurch entging dem Stuhl von Armagh der Patrickspfennig von den reichen normannischen Handelsherren von Dublin, Wexford, Waterford, Limmerick, und Ende des 10. Jahrhunderts — also knapp 50 Jahre nach Christianisierung der Dubliner Wikinger — taucht in irischen Denkmälern die Mär auf, Patrick (gest. 459) habe die Dubliner Wikinger bekehrt, daher habe der Nachfolger 'Patricks von Armagh mit den großen Einkünften' Anspruch auf eine 'Unze Gold' von 'jeder Nase' im Dubliner Wikingerstaat (s. Ztschr. f. deutsches Altert. 35, 54—81). In den Jahren 1169—1172 wurde dem Wikingerstaat in Dublin durch die Anglonormannen ein Ende gemacht; zehn Jahre später (zwischen 1180 und 1185) schrieb ein Zisterzienser Mönch Jocelin im Auftrag des damaligen Nachfolgers Patricks und auf Grund des ihm vom Stuhl von Armagh gelieferten Materials eine neue lat. vita Patricii, das Standartwerk der irischen Kirche bis heute. Hier wird im Kap. LXXI (Colgan, Triadis Thaumaturgae acta S. 90 ff.) obenerwähnte, Ende des 10. Jahrhunderts aufgekommene Fabel als Geschichte vorgeführt, und der Beauftragte des irischen Primas erklärt den zwischen 1169 und 1172 eingetretenen Untergang des Dubliner Wikingerstaates dahin, daß 'superbiens populus oblitus benedictionis S. Patricii debitos reditus neglexit persolvere'. Zu solchen post hoc-Prophezeiungen ließ sich das über den ihm 200 Jahre lang von den reichen normannischen Handelsherren entgangenen Patrickspfennig noch knurrende Armagh hinreißen.

solange seine Forderungen nach Primat und dessen Konsequenzen noch nicht allgemein anerkannt wurden — was erst a. 1152 geschah —, und wer andererseits, mit der Darstellung in den altirischen epischen Erzählungen vertraut, sich erinnert, wie ein Erzähler oft um so drastischer wirkt, je zurückhaltender er äußerlich ist, weil er mit dem den Iren seit alter Zeit eigenen Talent der sofortigen Erfassung der Situation bei entfernter Andeutung rechnet, dem wird meine scheinbar etwas weitgehende Annahme in der letztangedeuteten Schlußfolgerung nicht als abwegig erscheinen. Dabei ist auch nicht außer Augen zu lassen, daß der Verfasser der Ballade, noch mehr wie Verehrer Patricks, sich als Parteigänger des angeblichen Nachfolgers Patricks in dem sogenannten Hymnus erweist und darin so weit geht, daß er in der auf die zur Diskussion stehenden Zeilen 37—39 folgenden Zeile 40 diskret, aber in einer seinen Zuhörern gegen das Jahr 1000 wohl verständlichen Weise die in der Anmerkung S. 1129 erwähnte Fabel von der Bekehrung der Dubliner Wikinger durch Patrick vorbringt: im Lichte des *fēnnid ālaind airdEochaid* für den Sohn des Dubliner Wikingerkönigs in dem in den *Lebor na cert* eingelegten, die Bekehrung der Dubliner Wikinger durch Patrick schildernden Gedicht (Book of Ballymote 279b, 9ff.; O'Donovan, Book of Rights, S. 224 ff.) kann das *dothuathaib Fēne* in Zeile 40 des Hymnus nicht zweifelhaft sein (s. Ztschr. für deutsches Altertum 35, 52—73).

Wie man sich aber auch zu meiner letzten Folgerung (S. 1129) stellen mag, durch den Nachweis der appellativen Bedeutung des Wortes *cīsel* und seiner Herkunft schwindet die S. 1120 hervorgehobene, scheinbare Plattheit des Ausdrucks *lotar laCīsel*, und die ganze Stelle (Zeile 37—39) wird in ihrer Ausdrucksweise echtirisch, d. h. sie bekommt Farbe und Anschaulichkeit.

Bericht der Kommission für den Thesaurus linguae latinae über die Zeit vom 1. Oktober 1907 bis 1. Oktober 1908.

(Münchener Konferenz am 12. Oktober 1908.)

1. Wiederum muß die Kommission ihren Bericht mit der Klage um den Verlust eines unersetzlichen Mitgliedes beginnen: am 3. Mai 1908 ist Franz Bücheler in Bonn plötzlich aus dem Leben abberufen worden. Bücheler gehörte der Kommission nicht als Vertreter einer Akademie an, sondern war von ihr bei Beginn der Arbeiten kooptiert worden als der unbestrittene Führer und Meister der lateinischen Wort- und Sprachforschung. Durch diese seine hervorragende Sachkunde, aber auch durch seinen Einfluß auf die große Zahl seiner Schüler, von denen er eine ganze Reihe den Thesaurusarbeiten zuführte, hat er, der einst zum Redaktor des Ritschl-Halmschen Thesaurus ausersehen war, sich nun um den neuen Thesaurus unvergängliche Verdienste erworben. Seit dem Jahre 1900 hat er auch, mit einer längeren Unterbrechung, in Vertretung W. Hartels die ganzen Geschäfte der Kommission geleitet.

2. Durch Rundschreiben hatte die Kommission schon im Mai Hrn. Vollmer in München mit der Führung der Geschäfte betraut; in der Sitzung vom 12. Oktober 1908 wurde er endgültig zum Vorsitzenden erwählt; als stellvertretender Vorsitzender soll das älteste Mitglied, zur Zeit Hr. Diels in Berlin, fungieren.

3. Einen großen Schritt vorwärts hat das Unternehmen dadurch gemacht, daß das Bureau im Februar 1908 aus den viel zu kleinen und lichtarmen Zimmern im dritten Stock des Wilhelminums in geeignete Arbeitsräume übersiedeln konnte. Der bayerische Minister Hr. von Wehner hat den ganzen zweiten Stock der früheren ophthalmologischen Klinik, Herzogspitalstraße 18, dem Thesaurus zur Verfügung gestellt. Hier kann nun die weitere Arbeit unter unvergleichlich günstigeren Bedingungen getan werden. Eine große Erleichterung bedeutet auch die starke Vermehrung der Handbibliothek durch die von Hrn. von Wölfflin aus seiner eigenen Bibliothek geschenkten großen Bücherbestände: dadurch, daß nun die notwendigen Texte und Zeitschriften, die Texte sogar zum großen Teile doppelt, im Bureau selbst vorhanden sind, werden Störungen der Arbeit vermieden und viel Zeit gespart.

4. Hr. von Wölfflin hat im März 1908 die unter seinem Namen begründete Stiftung um die Summe von 35 000 Franken vermehrt: das Kapital ist stiftungsgemäß für den Abschluß des Werkes (vom Buchstaben R ab) aufzusparen.

5. Außer der Giesecke-Stiftung hat die Kommission an besonderen Zuwendungen neben den laufenden Beiträgen je 1 000 ℳ von der Berliner und der Wiener Akademie erhalten. Dazu hat die preußische Regierung, wie bisher, durch zwei Stipendien von je 1 200 ℳ und die Beurlaubung eines Oberlehrers, die österreichische ebenso durch Beurlaubung eines Gymnasiallehrers, die bayerische durch Weiterbeurlaubung des Sekretärs das Unternehmen unterstützt. Ferner haben, wie schon früher, die Regierungen von Hamburg, Württemberg und Baden Jahreszuschüsse von 1 000, 700 und 600 ℳ geleistet. Die Kommission spricht im Namen der Akademien den Regierungen für die nicht ermüdende Förderung des Werkes ihren lebhaften Dank aus.

6. Aus den dem Sitzungsprotokoll im Drucke beigefügten Berichten des Generalredaktors geht hervor, daß die Arbeit ungestörten Fortgang nahm. Fertig gedruckt wurden vom 1. Oktober 1907 bis 1. Oktober 1908 55 Bogen, Band III bis *centuria*, Band IV bis *criminosus*, vom Eigennamensupplement bis *Camudenus*. Die definitive Rückordnung des Zettelmaterials in das Thesaurusarchiv ist bis *carpistes* weitergeführt worden, anderseits ist für die Weiterarbeit begonnen worden, die Zettel für die Lemmata mit D zusammenzuordnen: die Präposition *de* ist bereits in Arbeit.

Mit den Mitteln der Giesecke-Stiftung wurde fortgefahren, das Exzerptenmaterial zu vermehren und zu verbessern; außer den fortlaufenden Inschriften-, Papyri- und Literaturexzerpten sind noch eine Reihe von wichtigen Nachträgen für die Kirchenväter geliefert worden. Daneben wurde die Verzettelung von CICERO orationes und HIERONYMVS epistulae weitergeführt.

7. Beschäftigt waren einschließlich der beiden Redaktoren und des Sekretärs 15, zeitweise 16 Mitarbeiter, darunter von Preußen beurlaubt Oberlehrer Dr. Hoppe, von Österreich Gymnasiallehrer Dr. Lambertz.

8. Die Abrechnung vom 1. Januar 1907 hatte ein Barvermögen von ℳ 11 435,42 ergeben, wovon ℳ 10 500 den Sparfonds bildeten.

Im Jahre 1907 betrugen die Einnahmen . . .	ℳ 46 732,02
» » » » » Ausgaben . . .	» 46 435,50
Bestand am 1. Januar 1908 . . .	ℳ 296,52
Dazu der Sparfonds	» 10 500,—
Gesamtvermögen am 1. Januar 1908	ℳ 10 796,52

Die als Reserve für den Abschluß des Unternehmens bestimmte Wölfflin-Stiftung betrug am 1. Oktober 1908 ℳ 49 600.

9. Übersicht über den Finanzplan für 1909.

Einnahmen:

Jahresbeiträge der fünf Akademien	ℳ	25 000
Giesecke-Stiftung 1909	»	5 000
Zinsen, rund	»	300
Bogenhonorar von Teubner für 73 Bogen	»	11 218
Außerordentliche Beiträge der Akademien Berlin und Wien	»	2 000
Stipendien und Beiträge einzelner Staaten	»	7 100
Zuschuß aus dem Sparfonds	»	2 525
Summe	ℳ	53 143

Ausgaben:

Persönliche Ausgaben	ℳ	38 020
Bogenhonorare für 73 Bogen	»	5 840
Verzettelung, Exzerption, Nachträge	»	3 000
Verwaltung	»	3 750
Errichtung von drei neuen Assistentenstellen	»	3 600
Unvorhergesehenes	»	900
An den Sparfonds	»	3 033
Summe	ℳ	58 143

Also voraussichtliches Defizit ℳ 5 000.

10. Weil die neuen Arbeitsräume eine beträchtliche Vermehrung der Arbeistkräfte gestatten, hielt sich die Kommission für verpflichtet, den Akademien vorzuschlagen, durch Schaffung von zunächst drei neuen Assistentenstellen die Arbeit zu beschleunigen. Die Deckung der Mehrkosten hat zur Voraussetzung, daß jede der beteiligten Akademien ihren Jahresbeitrag von ℳ 5 000 auf ℳ 6 000 erhöht. Die einzelnen Delegierten werden unter Vorlage einer besonderen Eingabe bei ihren Akademien beantragen, daß diese die Erhöhung bei den Regierungen befürworten.

Berlin, Göttingen, Leipzig, München, Wien,
den 1. Oktober 1908.

Brugmann. Diels. Hauler. Leo. Vollmar. von Wölfflin.

Ausgegeben am 10. December.

1908.

L.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

3. December. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

*1. Hr. Koch berichtete im Anschluss an frühere Beobachtungen über Entwicklungszustände der Trypanosomen, welche im Digestionstractus von Glossinen vorkommen, über weitere dahin gehörige Untersuchungen.

Die Bedeutung dieser neueren Befunde und einige Beziehungen derselben zur Aetiologie der Schlafkrankheit werden erörtert.

2. Hr. Schwendener überreichte seine »Vorlesungen über mechanische Probleme der Botanik«, bearbeitet von Dr. Carl Holtermann. Leipzig 1909, und Hr. Zimmermann mehrere Lieferungen des von ihm und F. Loewe herausgegebenen Fünften Theils des »Handbuchs der Ingenieur-Wissenschaften«: Der Eisenbahnbau. Bd. I, 2. Aufl.; Bd. III. 1. Lief., 2. Aufl.; Bd. IV. 1. Abth.; Bd. VI. 1. Lief.; Bd. VIII, 2. Aufl. Leipzig 1907. 1908.

3. Hr. Dr. F. Tannhäuser übersendet einen Sonderabdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie: Der Neuroder Gabbrozug in der Grafschaft Glatz. Stuttgart 1908, als Bericht über seine mit akademischen Mitteln ausgeführte Untersuchung.

Ausgegeben am 10. December.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1908.

LI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

10. December. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

1. Hr. Struve las über eine nicht veröffentlichte Abhandlung Bessel's über die Bewegung des Uranus. (Ersch. später.)

Die Abhandlung, deren Manuscript im Archiv der Königsberger Sternwarte sich befindet, führt den Titel »Untersuchung einer merkwürdigen Erscheinung, welche die Bewegung des Uranus gezeigt hat«, und ist in den Jahren 1822/23, bald nach dem Erscheinen der Bouvard'schen Tafeln, verfasst worden. Sie besitzt ein besonderes historisches Interesse sowohl durch die Beziehung zur Geschichte der Neptunsentdeckung, indem sie uns zeigt, wie frühzeitig Bessel die Bedeutung des Uranusproblems erkannte, wie auch dadurch, dass sie uns über den Ursprung einer Reihe wichtiger Arbeiten von Bessel Aufschluss giebt. Von der unvollendet gebliebenen Arbeit hat Bessel nur einen Abschnitt in der bekannten Abhandlung »Untersuchung des Theils der planetarischen Störungen, welche aus der Bewegung der Sonne entsteht« (Abhandlungen der Berliner Akademie 1824) veröffentlicht, mit Fortlassung der auf Uranus bezüglichen Untersuchungen.

2. Hr. Struve legte vor die Abhandlung von Dr. F. Rahnenführer: Die Polhöhe von Königsberg. Königsberg i. Pr. 1908 (Astronomische Beobachtungen auf der Kgl. Sternwarte zu Königsberg. Abt. 43, I).

3. Hr. Conze legte den 7. Band der Alterthümer von Pergamon vor. Der Band enthält die Sculpturen aus Pergamon, mit Ausnahme der Altarsculpturen; er ist verfasst von Hrn. Franz Winter; einen Beitrag über Architekturfragmente hat Hr. Jacob Schrammen geliefert.

4. Vorgelegt wurden ferner das mit Unterstützung der Akademie herausgegebene Werk G. Fritsch, Über Bau und Bedeutung der Area centralis des Menschen. Berlin 1908; des verstorbenen ordentlichen Mitgliedes Ferdinand von Richthofen Vorlesungen über Allgemeine Siedlungs- und Verkehrsgeographie. Bearb. und hrsg. von Otto Schlüter. Berlin 1908 und die von dem correspondirenden Mitgliede Sir George Howard Darwin in Cambridge eingesandten Bände 1 und 2 seiner Scientific Papers. Cambridge 1907. 08.

5. Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt:

durch die physikalisch-mathematische Classe: Hrn. Prof. Dr. Ludwig Holborn in Charlottenburg zur Bestimmung der specifischen Wärme von Gasen bei hohem Druck 2800 Mark;

durch die philosophisch-historische Classe: für das Cartellunternehmen der Herausgabe der mittelalterlichen Bibliothekskataloge 500 Mark; der Musikgeschichtlichen Commission zur Herausgabe der Denkmäler Deutscher Tonkunst behufs bibliographischer Aufnahme der in deutschen Bibliotheken und Archiven befindlichen Handschriften mittelalterlicher Musikschriftsteller als zweite Rate 1500 Mark und dem wissenschaftlichen Beamten der Akademie Hrn. Prof. Dr. Karl Schmidt zur Bearbeitung und Veröffentlichung der nubischen Urkunden in koptischer Sprache 600 Mark.

Die Akademie hat die correspondirenden Mitglieder der physikalisch-mathematischen Classe Hrn. Friedrich Schmidt in St. Petersburg am 21. November und Hrn. Albert Gaudry in Paris am 27. November, sowie das correspondirende Mitglied der philosophisch-historischen Classe Hrn. Karl Theodor von Inama-Sternegg in Innsbruck am 28. November durch den Tod verloren.

Ausgegeben am 7. Januar 1909.

1908.

LII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

17. December. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Zimmermann las über die Gleichgewichtsverhältnisse dünnwandiger Hohlkörper, die unter einem innern Überdruck stehen. (Ersch. später.)

Die Untersuchung bezieht sich sowohl auf den Fall, dass äussere Kräfte nicht vorhanden sind, wie auch auf den Fall, dass ein äusseres Biegungsmoment auf den Körper einwirkt. Es wird gezeigt, dass beim Fehlen äusserer Kräfte anfänglich kreisförmige Querschnitte kreisförmig bleiben und dass Änderungen in der Krümmung der Längsachse nur eintreten, wenn der Querschnittshalbmesser sich (durch Dehnung der Wand in der Richtung des Umfanges) ändert. Die Querschnitte auf Biegung beanspruchter Hohlkörper ändern dagegen stets ihre Form, wobei sich der in die Biegungsebene fallende Durchmesser verkürzt.

2. Hr. Rubens las über das Reflexionsvermögen des Aethylalkohols nach gemeinsam mit dem verstorbenen Dr. Erich Ladenburg angestellten Versuchen.

Die Erscheinung der selectiven Reflexion tritt bei tiefen Temperaturen in noch stärkerm Maasse hervor als bei Zimmertemperatur. Die Reflexionsmaxima erscheinen bei Abkühlung nach Seite der kurzen Wellen verschoben.

3. Hr. Orth legte eine Abhandlung von Hrn. Prof. A. Bickel hierselbst vor: Theorie der Magensaftsecretion.

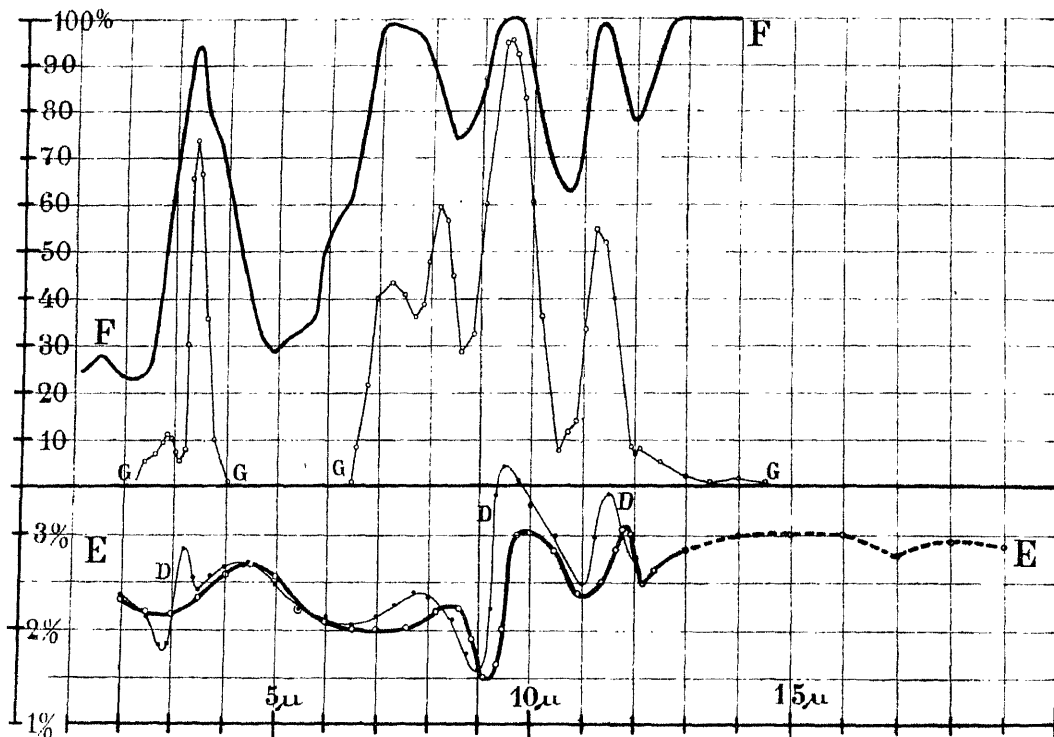
Die Magendrüsen unterstehen zweierlei Einflüssen: erstens solchen vom Blute aus, zweitens solchen vom extragastralen Nervensystem aus. Die Blutreizung ist wahrscheinlich continuirlich. Der discontinuirliche Charakter der normalen Secretion und der Typus der Secretionscurven wird durch hemmende und fördernde Einflüsse geregelt, die die Drüsen vom extragastralen Nervensystem empfangen. Diese Beobachtungen sind wichtig für die Pathologie und Therapie der Secretionsstörungen des Magens.

4. Hr. Engler überreichte zwei neue Hefte des Werkes »Das Pflanzenreich«: 36. Nepenthaceae, von J. M. Macfarlane, und 37. Araceae, von A. Engler und K. Krause, und Hr. Waldeyer eine Schrift des Reisenden der Humboldt-Stiftung Prof. W. Volz mit den kartographischen Ergebnissen seiner Reisen in den Batakländern von Nord-Sumatra (S.-A. aus Tijdschr. Kon. Nederl. Aardrijskundig Genootschap, 1908).

Das Reflexionsvermögen des Äthylalkohols.

Von H. Rubens und Dr. E. Ladenburg †.

In unserer Arbeit über das Reflexionsvermögen des Wassers[1] sind (S. 281) die Resultate einer Versuchsreihe mitgeteilt, welche wir angestellt haben, um auch das Reflexionsvermögen des Äthylalkohols zu ermitteln. Diese Messungen sind in der Kurve E der folgenden Figur wiedergegeben. Sie beziehen sich auf einen Inzidenzwinkel von 12° und sind bei einer Temperatur von 18° angestellt. Die Kurve läßt



erkennen, daß der Äthylalkohol ebenso wie das Wasser im ultraroten Spektrum eine Reihe von Stellen anomaler Reflexion besitzt, welche mit den Absorptionsbanden in Zusammenhang stehen. Es geht dies

[1] H. Rubens und Dr. E. Ladenburg, diese Berichte S. 274, 1908.

aus einem Vergleich der Kurve E mit der Kurve F hervor, welche die Absorption einer 0.02 mm dicken Alkoholschicht als Funktion der Wellenlänge nach Versuchen von Hrn. W. Coblentz[1] darstellt.

Messungen, welche wir später vorgenommen haben, um das Absorptionsspektrum des Alkoholdampfs im Gebiete großer Wellenlängen zu untersuchen, ließen uns erkennen, daß der Alkoholdampf an einigen Stellen des Spektrums ein so hohes Absorptionsvermögen besitzt, daß auch sehr dünne Dampfschichten eine erhebliche Schwächung der hindurchtretenden Strahlung bewirken können. Kurve G gibt die Absorption einer 20 cm dicken, mit Alkoholdampf gesättigten Luftschicht bei 16° C wieder. Diese Messungen wurden so ausgeführt, daß ein 20 cm langes, 6 cm weites mit Sylvinplatten verschlossenes Messingrohr in den Strahlengang eingeschaltet und abwechselnd entweder mit gewöhnlicher Zimmerluft oder mit solcher Luft gefüllt wurde, welche durch zwei hintereinandergeschaltete, mit Alkohol gefüllte Waschflaschen hindurchgesaugt war. Das Verhältnis der in beiden Fällen beobachteten Mikroradiometerausschläge lieferte dann ohne weiteres die Absorption der Dampfschicht. Man erkennt eine Reihe stark ausgeprägter Absorptionsmaxima, welche mit denen der Flüssigkeit (Kurve F) in ihrer Lage angenähert übereinstimmen. Zwischen 4 und 6.5 μ sowie zwischen 13 und 18 μ ist die Absorption des Alkoholdampfs außerordentlich gering[2]. Die stärkste Absorption liegt bei $\lambda = 9.56\,\mu$. Hier wird ungefähr 95 Prozent der Strahlung in der 20 cm dicken Dampfschicht von 34.6 mm Partialdruck absorbiert. Dieser Dampfschicht entspricht eine äquivalente Flüssigkeitsschicht von 0.0224 mm Dicke. Mithin erweist sich auch an dieser Stelle die Dampfschicht noch immer erheblich durchlässiger als eine Flüssigkeitsschicht von äquivalenter Schichtdicke; denn eine Flüssigkeitsschicht von 0.02 mm Dicke ist, wie aus Kurve F hervorgeht, an dieser Stelle des Spektrums bereits völlig undurchlässig[3].

Die ungemein starke Absorption, welche der Alkoholdampf in dem Spektralgebiet zwischen 7 μ und 12 μ ausübt, veranlaßte uns dazu, die Messung des Reflexionsvermögens des flüssigen Alkohols nochmals zu wiederholen, und zwar bei einer tieferen Temperatur, bei welcher eine

[1] W. Coblentz, Investigations of infrared spectra, Washington 1905, Fig. 36.

[2] Auch für die Reststrahlen von Flußspat ist die Absorption des Alkoholdampfs nicht bedeutend. Eine in unser Absorptionsgefäß eingeschlossene Luftschicht von 20 cm Länge, welche gesättigten Alkoholdampf von 35 mm Partialdruck enthielt, absorbierte 16.2 Prozent der Reststrahlung.

[3] Daß der Alkohol, ebenso wie das Wasser, in der flüssigen Phase bei äquivalenter Schichtdicke stärker absorbiert wie im gasförmigen Zustand, entspricht der allgemeinen Regel. Auf einige Ausnahmen hat Hr. Angström hingewiesen. (Ofversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm 1890, Nr. 7.)

merkliche Beeinflussung der Resultate durch Absorption der Strahlung in einer über der reflektierenden Flüssigkeitsoberfläche lagernden Dampfschicht ausgeschlossen erscheint. Die Versuchsanordnung, deren wir uns hierbei bedienten, ist mit der früher beschriebenen im wesentlichen übereinstimmend, nur befand sich bei unseren neuen Versuchen der Alkohol in einem flachen Dewarschen Gefäß, in welchem er mittels fester Kohlensäure auf eine Anfangstemperatur von —23° C abgekühlt wurde[1]. In Berührung mit der Zimmerluft erwärmte sich die Flüssigkeit im Laufe von 20 Minuten um ungefähr 6°. Während dieser Zeit ließ sich eine Versuchsreihe, bestehend aus 6 Beobachtungen des Reflexionsvermögens an verschiedenen Stellen des Spektrums leicht ausführen. Für jede folgende Versuchsreihe wurde der Alkohol wieder angenähert auf die genannte Anfangstemperatur vorgekühlt. Die Versuchsreihen wurden in symmetrischer Weise angestellt, und zwar derart, daß am Schluß der Reihe an derselben Stelle des Spektrums beobachtet wurde wie zu Anfang. Die sämtlichen beobachteten Reflexionsvermögen gelten also für einen Mittelwert der Temperatur von etwa —20° C. — Nach den Messungen Regnaults beträgt die Dampfspannung des Alkohols bei dieser Temperatur nur 3.34 mm, das ist weniger als ein Zehntel derjenigen Spannung, welche bei 18° C vorhanden ist, bei welcher Temperatur unsere früheren Reflexionsmessungen vorgenommen worden sind.

Kurve D enthält die Resultate unserer neuen Messungen. Sie zeigt im wesentlichen den gleichen Verlauf wie Kurve E. Die Unterschiede zwischen beiden Kurven lassen sich am einfachsten folgendermaßen charakterisieren:

1. Die bei tiefer Temperatur des Alkohols angestellten Messungen ergeben die Erscheinung der selektiven Reflexion in noch stärkerem Maße als die bei Zimmertemperatur vorgenommenen.

2. Die Maxima des Reflexionsvermögens, welche bei tiefer Temperatur des Alkohols beobachtet worden sind, erscheinen sämtlich bei kürzeren Wellenlängen als die bei Zimmertemperatur erhaltenen.

3. Die neue Kurve D zeigt bei $\lambda = 2.8\,\mu$ ein Minimum und bei $\lambda = 3.2\,\mu$ ein Maximum, welche beide in der alten Kurve E fehlen. Der Grund hierfür liegt offenbar in dem Umstand, daß wir früher nur bei den Wellenlängen $2.5\,\mu$, $3.0\,\mu$ und $3.5\,\mu$, nicht aber an den dazwischenliegenden Stellen des Spektrums Messungen vorgenommen

---

[1] Bei der Abkühlung ist darauf zu achten, daß der Alkohol nicht mit der Kohlensäure in direkte Berührung kommt, weil hierbei große Mengen von Kohlensäure in dem kalten Alkohol gelöst werden; bei allmählich eintretender Erwärmung entweicht ein Teil dieser gelösten Kohlensäure in Form von kleinen Gasbläschen, welche die Flüssigkeitsoberfläche unruhig machen und die Reflexionsmessung stören.

haben. Dadurch ist uns früher diese Stelle anomaler Reflexion entgangen[1].

Die unter 1. und 2. genannten Unterschiede in dem Verlauf der Kurven D und E widersprechen qualitativ nicht den Erfahrungen, welche man an festen Substanzen bezüglich der Änderung der selektiven Eigenschaften mit der Temperatur im ultraroten Spektrum gemacht hat[2]. Die Möglichkeit, daß die ziemlich beträchtliche Verschiebung der Reflexionsmaxima zum Teil oder ganz auf den Einfluß einer bei Zimmertemperatur in merklichem Grade vorhandenen Alkoholdampfabsorption zurückzuführen ist, bleibt jedoch daneben bestehen. Zur Entscheidung dieser Frage sollen weitere Versuche vorgenommen werden.

---

[1] Diese Stelle anomaler Reflexion entspricht offenbar dem von Hrn. Ransohoff (Dissertation, Berlin 1896) bei 3.03 μ beobachteten Absorptionsmaximum, welches im Spektrum des Wassers und sämtlicher Alkohole vorhanden ist.

[2] Vgl. u. a. K. Kilchling und J. Königsberger. Verhandl. d. D. Phys. Ges. S. 537, 1908.

Theorie der Magensaftsekretion.

Von Prof. Dr. A. Bickel.

(Aus der Experimentell-Biologischen Abteilung des Kgl. Pathologischen Instituts der Universität Berlin. Vorgelegt von Hrn. Orth.)

Die Magendrüsen können in einer doppelten Weise erregt werden: erstlich vom extragastralen Nervensystem (N. Vagus, wahrscheinlich auch großer Sympathikus) aus und zweitens vom Blute aus, wobei es offen bleibt, ob die erregenden Stoffe direkt auf die Drüsenzelle oder auf diese durch Vermittlung des intragastralen sympathischen Wandgeflechtes wirken.

Die Erregung vom extragastralen Nervensystem aus ist durch die Versuche aus dem Pawlowschen Laboratorium bekannt; z. B. ruft Reizung des Vagus eine Saftsekretion hervor.

Für die Erregung vom Blute aus fehlte bisher der exakte Nachweis. Die Beobachtung von Edkins, nach der Einspritzung eines aus der Pylorusschleimhaut gewonnenen Sekretins in die Körpersäfte eine Magensaftsekretion auslöst, sprach dafür, aber dieses Sekretin konnte auch auf die extragastralen sekretorischen Nerven wirken. Nach Riegel werden nun ganz allgemein die Sekretionsnerven des Magens durch Atropin gelähmt. Hr. Dr. Molnár fand dazu erstens die neue Tatsache, daß subkutane Injektion von Extraktivstoffen des Fleisches (10 g Liebigs Fleischextrakt in Wasser ad 20 ccm gelöst) eine ganz enorme Sekretion im Magen auslöst, und zweitens konstatierte er das neue Faktum, daß diese Sekretion auch dann eintritt, wenn durch Atropin die Sekretionsnerven gelähmt sind. Wir können also diese Sekretion im Gegensatz zu der nervösen Form als »chemische« Sekretion bezeichnen, wobei offen bleibt, wie ich schon sagte, ob die Extraktivstoffe die Drüsenzelle direkt oder durch Vermittlung des intragastralen Magenwandsympathikus erregen.

Vom extragastralen Nervensystem werden den Magendrüsen aber nicht nur sekretionsfördernde, sondern auch sekretionshemmende Einflüsse mitgeteilt, wie aus bereits veröffentlichten Versuchen von mir

und Sasaki über die Hemmung der Magensaftsekretion durch die physiologischen Korrelatvorgänge gewisser Affekte hervorgeht.

Über eine Hemmung der Funktion der Drüsenzellen durch die Einwirkung chemischer Stoffe vom Blute aus ist zwar noch nichts Positives bekannt, aber eine solche Möglichkeit muß zugegeben werden.

Die Gesamtsumme dieser Beobachtungen macht es wahrscheinlich, daß der chemischen Sekretion der Magendrüsen der nervöse Sekretionsmechanismus übergeordnet ist.

Die chemische Sekretion ist wahrscheinlich eine kontinuierliche; also die hypothetisch angenommene Hemmung der Funktion der Drüsenzellen durch die Einwirkung chemischer Stoffe vom Blute aus ist jedenfalls in der Norm der chemischen Reizung der Drüse vom Blute aus unterlegen. Das wird durch folgenden neuen Versuch wahrscheinlich gemacht. Hr. Dr. Molnar fand, daß der nach Heidenhain operierte Magenblindsackhund im Gegensatz zu dem nach Pawlow operierten Blindsackhunde eine kontinuierliche Sekretion erkennen läßt, also auch im nüchternen Zustande Saft absondert. Bei diesem Hunde ist das extragastrale Nervensystem quantitativ geschädigt, aber die Hemmungsfasern haben offenbar eine größere Einbuße erlitten als die exzitosekretorischen. Werden diese aber durch Atropin gelähmt, so überwiegt die Funktion der Hemmungsfasern, und es tritt, wie Hr. Dr. Molnár fand, ein vollständiger Stillstand in der Sekretion auf.

Der diskontinuierliche Charakter der normalen Sekretion kommt offenbar nur durch Nerveneinfluß zustande. Die Aufgabe des Nervensystems würde demnach vor allem die sein, teils die vom Blute aus unterhaltene Reizung der Drüsen zu unterdrücken, teils diese nervöse Hemmung wegzuräumen und an ihre Stelle sekretionsfördernde Reize zu setzen, die sich zu den Blutreizen addieren. Daß exzito- und depressosekretorische Erregungen des extragastralen Nervensystems gleichfalls konkurrieren können, ist selbstverständlich und bekannt. Anfang und Ende der normalen Sekretion wie der Charakter der verschiedenen Sekretionskurven werden durch das extragastrale Nervensystem bestimmt, während die Sekretion selbst ohne dieses zustandekommt. Insonderheit lehren das auch Vergleichsversuche an Heidenhainschen und Pawlowschen Magenblindsackhunden nach Verfütterung bestimmter Nahrungsmittel. Auf diese Versuche soll hier nicht näher eingegangen werden.

Wir haben also bei den Magendrüsen analoge Verhältnisse wie beim Herzen. Hier wie dort kann die Funktion noch ablaufen ohne Zutun des außerhalb des Organs gelegenen Nervensystems. Hier wie dort wird durch dieses Nervensystem aber die Organfunktion reguliert, indem fördernde und hemmende Einflüsse dem Organe mitgeteilt werden.

Die große Ähnlichkeit zwischen dem Bewegungsmechanismus des Herzens und dem Sekretionsmechanismus der Magendrüsen ergibt sich insonderheit noch aus folgenden neuen Beobachtungen. Ich will der Mitteilung dieser Versuche eine kurze Charakterisierung des Heidenhainschen und Pawlowschen Blindsackhundes zum bessern Verständnisse voraufschicken.

Beim Heidenhainschen Versuchstiere wird ein Stück des Magenfundus abgeschnitten und daraus nach Vernähung des geöffneten Magens der Blindsack gebildet. Dieser Blindsack entbehrt also für seine Funktion derjenigen extragastralen Nervenfasern, die an die Cardia herantreten und von hier über den Magen ausstrahlen. Ich nenne diese Nerven der Kürze halber den »Magenvagus« und lasse es dabei offen, ob es sich allein um Vagusfasern oder nicht auch um Fasern des großen Sympathikus handelt.

Beim Pawlowschen Versuchstiere wird dieser »Magenvagus« auch für den aus dem Fundus gebildeten Blindsack in seiner Kontinuität erhalten.

In dem Magenvagus erschöpft sich nicht das ganze extragastrale Nervensystem. Als Beweis führe ich die von Hrn. Dr. Molnár gefundene neue Tatsache an, daß nach intensiver Reizung der Geschmack- und Riechnerven eines Heidenhainschen Hundes der Blindsack eine kleine Sekretionssteigerung erkennen läßt. Ferner wird nach den Beobachtungen von Hrn. Dr. Borodenko bei diesem Tiere durch Atropininjektion die Sekretion bei gastraler Ernährung herabgesetzt. Beiläufig sei erwähnt, daß, wie Hr. Dr. Borodenko feststellte, Pilokarpininjektion eine lebhafte Sekretionssteigerung bewirkt.

Meine obigen Ausführungen über den Sekretionsmechanismus werden nun speziell noch durch folgende Versuche gestützt.

Der nüchterne Pawlowsche Blindsackhund zeigt keine Sekretion, wohl aber tritt eine solche nach subkutaner Fleischextraktinjektion auf, wie Hr. Dr. Molnár fand. Diese Sekretion hat folgenden Typus. In der ersten halben Stunde nach der Injektion ist die Sekretion minimal, der eigentliche Saftfluß kommt erst in der zweiten halben Stunde. Die Sekretion tritt also verspätet auf. Auch durch die Atropinlähmung der Sekretionsnerven wird dieser Sekretionsmodus nicht geändert. Daraus folgt mit Wahrscheinlichkeit, daß beim Pawlowschen Blindsackhunde der Einfluß der sekretionshemmenden Nerven durch die Blutreizung der Drüsen nur allmählich überwunden werden kann. Der nüchterne Heidenhainsche Blindsackhund zeigt, wie Hr. Dr. Molnár feststellte, nach der subkutanen Injektion von Fleischextrakt sofort nach der Injektion eine gewaltige Sekretion. Bei diesem Versuchstiere sind, wie ich oben ausführte, die extragastralen Nerven quantitativ

vermindert. Die Supersecretio continua am Blindsack dieses Hundes beweist zum mindesten die Verminderung der depresso-sekretorischen Nerventätigkeit. Bei diesem Mangel an Hemmung ist die prompte exzitosekretorische Wirkung der subkutanen Fleischextraktinjektion verständlich.

Wenn aber der HEIDENHAINsche Hund am Magenblindsack neben extragastralen nervösen sekretionsfördernden Einflüssen noch überhaupt solche hemmender Natur besitzt und wenn durch Atropin die sekretionsfördernden Einflüsse beseitigt werden, dann könnte sich jetzt auf den Blindsack nur noch ein kleiner Rest hemmender Einflüsse geltend machen. Mit anderen Worten: wenn beim HEIDENHAINschen Hunde nach der Atropininjektion Fleischextrakt subkutan injiziert wird, so muß die Blutreizung der Drüse zunächst jene allein dominierenden, hemmenden, nervösen Einflüsse, die durch keine sekretionsfördernden nervösen Reize mehr im Schach gehalten werden, mühsam überwinden, und der Sekretionseffekt durch die Blutreizung muß verspätet eintreten. Nach den neuen Befunden von Hrn. Dr. MOLNÁR trifft diese Annahme zu. Es verhält sich der Blindsack des atropinisierten HEIDENHAINschen Hundes gegenüber der subkutanen Fleischextraktinjektion so wie ein PAWLOWscher Blindsack.

Alle diese Versuche, die auf meine Veranlassung beim Hunde ausgeführt wurden, erweisen meine oben aufgestellte Theorie des Mechanismus der Magensaftsekretion als zutreffend.

Die Bedeutung meiner Ausführungen für die Pathologie und Therapie der nervösen Sekretionsstörungen des Magens liegt auf der Hand

Ausgegeben am 7. Januar 1909.

1908.

LIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

17. December. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

*1. Hr. von Schmoller legte eine Kritik der Untersuchungen über das ältere Gildewesen in Skandinavien, England, Nordfrankreich, den Niederlanden und Deutschland vor, die in den letzten 30 Jahren zu Tage traten.

Es wurden in erster Linie die englischen und niederländischen Untersuchungen besprochen, die in der Hauptsache die Annahme von Nitzsch bestätigen, welche neuerdings auch bei seinen Gegnern Beifall gefunden hat, nämlich dass die Kaufmannsgilde die der Raths- und Stadtverfassung vorausgehende, vornehmlich dem 11. und 12. Jahrhundert angehörige Organisation für die Anfänge des Handels und des Rohstoffe kaufenden und verarbeitenden Handwerks war.

2. Hr. Diels legte einen Nachtrag zur Stele des Mnesitheos vor.

Zu der in Stück XLIII veröffentlichten alteretrischen Inschrift werden weitere Ergänzungsvorschläge (von Hrn. A. Wilhelm in Wien) mitgetheilt.

3. Prof. Dr. A. Zeller in Stuttgart übersandte ein Exemplar der von seinem Vater, dem früheren Mitgliede der Akademie E. Zeller hinterlassenen Aufzeichnungen aus seinem Leben, betitelt: Erinnerungen eines Neunzigjährigen. Stuttgart 1908. (Nicht im Handel.)

Nachtrag zur Stele des Mnesitheos.

Von H. Diels.

Die Erwartung, die bei der Veröffentlichung der Stele oben S. 1040[1] ausgesprochen wurde, daß meine noch nicht ganz befriedigende Lösung der Rätsel der alteretrischen Inschrift in der Öffentlichkeit nachgeprüft und Besseres statt dessen vorgeschlagen werden möchte, hat sich rasch erfüllt. Es sind mir von geschätzter Seite eine größere Anzahl von Vorschlägen zugegangen, die bei der endgültigen Bearbeitung jedenfalls zu Rat gezogen werden müssen. Doch ist keiner darunter, der ohne Wenn und Aber die Schwierigkeit löste, so daß ich vorläufig Bedenken trage, die freundlichen Beiträge mit Nennung der Urheber hier zu veröffentlichen. Nur einen Vorschlag von Hrn. Adolf Wilhelm teile ich hier aus einem doppelten Grunde mit. Einmal hat dieser eminente Epigraphiker die Inschrift selbst gesehen und abgeklatscht, und wenn er auch nur kurze Zeit den eretrischen Steinen widmen konnte, so ist doch die Autopsie eines solchen Kenners mehr wert als zehn Abklatsche und zwanzig Photographien. Zweitens aber hat Hr. Wilhelm seine Lesung wenigstens teilweise bereits veröffentlicht, und ich kann bei dieser Gelegenheit das Übersehen von Bechtels Publikation[2] nachholen, die einen schönen Fortschritt über die Editio princeps bedeutet.

[1] Die Verhebung des Satzes S. 1046 *Z.* 4 und 5 ist bereits oben S. 1095 berichtigt. Außerdem ist S. 1043, 20 πένθησε und S. 1045, 9 *Amorginer* statt *Keier* zu lesen.

[2] Collitz, *Gr. Dialektinschr.* III 2, 510 N. 5304. Dieser Text, der auch eine Photographie von Dr. Lisco benutzte, gibt V. 1—3 und 7. Der zweite Vers bringt bereits ἰὼν, wie ich oben las, nach Wilhelms, ἀνάνειμαι nach Blass' Lesung. Den zweiten Teil des Verses liest Bechtel ἀνὴ(ρ) τ[ίς] τῆ(ι)δε τέθαπται. Auch jetzt noch scheint mir ΑΝΕΟ, nicht ΑΝΕΡ auf dem Steine zu stehen. Sicher ist, daß τίς nicht dagestanden hat, da statt des schmalen Ι zwei breitere Buchstaben Spuren hinterlassen haben, die zu ΕΟ passen. Warum das überlieferte und richtige τῆδε in die allerdings auch bereits antike, aber nach falscher Analogie verbildete Form τῆιδε geändert werden soll, sehe ich nicht ein. Von dem Reste der Inschrift hat Bechtel richtig V. 5 τύμωι ἐπ' ἀκροτάτωι στήλην und V. 7 ἔσστησε erkannt.

Wilhelm liest das Ende des V. 3 als Pentameter ΜΝΗϹΊΘΕΟϹ Δ' ὌΝΥΜΑ (schon bei Bechtel) und teilt mir nun brieflich seine weitre Lesung von V. 4 mit:

ΚΑΊ ΜΟΙ ΜΝΑ͂Μ' ἘΠΈΘΗΚΕ ΦΊΛΗ ΜΆΤΗΡ ΤΙΜΑΡΈΤΗ

Die Nachprüfung der Photographien und Abklatsche ergibt, daß mit Ausnahme von ΜΝ (in ΜΝΑ͂Μ'), wofür der Stein ΝΜ zu bieten scheint, die neue Lesung sich mit den Resten der Inschrift vereinigen läßt. Da nun der dadurch erzielte Wortlaut ohne Annahme ungewöhnlicher Formen[1] auskommt und in den Zusammenhang sich einfügt, so scheint diese Lösung Wilhelms ernstliche Beachtung zu verdienen. Freilich müßte man dann annehmen, daß in ΜΝ das erste Μ durch Zusammenfallen des dritten und vierten Striches zu Ν verkümmert, dagegen das folgende Ν durch Auswitterung eines vierten Seitenstriches Μ-ähnlich geworden sei. Man müßte ferner annehmen, daß die Redseligkeit der trauernden Mutter dasselbe wie V. 4 noch einmal im letzten Verse ausgedrückt habe, ganz abgesehen davon, was etwa noch darüber in dem zweifelhaften und auch leider von Hrn. Wilhelm nicht erledigten V. 5 gestanden haben mag. Denn was diesen betrifft, so haben die mir gütigst zur Verfügung gestellten Vermutungen befreundeter Fachgenossen noch an ΠΑΛΑΜΑ͂ϹΘΑΙ und zum Schluß an Τ(Ε)ΘΝΗΩ͂ΤΙ gedacht, aber hier sind die Schwierigkeiten bisher noch unüberwindlich, wenn man nicht das Feld kühner Konjekturalkritik betreten will, die liederlichen Abschreibern gegenüber durchaus am Platze ist, bei antiken Steinmetzen dagegen, selbst so ungeübten wie diesem Arbeiter der Timarete[2], nur in Ausnahmefällen zum Ziele führt.

---

[1] Wie ΩΊΝ, das ich a. a. O. zu rechtfertigen suchte. Inzwischen habe ich ΟἼΜΜΟΙ auch bei Neophron fr. 2, 10 (aus Stob. flor. 20, 33 cod. S) gefunden. Die für das Lexicon Messan. vorgeschlagene Ergänzung müßte an der Hds. selbst nachgeprüft werden. Denn die letzte von Rabe veröffentlichte Lesung (Rh. Mus. 50, 151) scheint auf anderes zu führen. Als Analogon zu ὢί — ὢΙΝ trage ich nach ἩΉ (*oho!*) bei Eur. Herc. 906 und Aristoph. Nub. 105, das im Menander (?) Oxyrrh. Pap. VI S. 153 Kol. 2, 15 als ἩΉΝ erscheint. Diese Interjektion scheint in beiden Formen den Wörterbüchern unbekannt.

[2] Die phonetische Schreibung ΤΕΘΑΠ|ΠΤΑΙ Z. 5.6 stellt sich zu ΕΣΣΤΕΣΕ Z. 14.

Ausgegeben am 7. Januar 1909.

VERZEICHNISS DER VOM 1. DECEMBER 1907 BIS 30. NOVEMBER 1908 EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(Die Schriften, bei denen kein Format angegeben ist, sind in Octav. — Die mit * bezeichneten Schriften betreffen mit akademischen Mitteln ausgeführte Unternehmungen oder sind mit Unterstützung der Akademie erschienen.)

Deutsches Reich.

Wissenschaftliche Abhandlungen der Kaiserlichen Normal-Eichungskommission. Heft 7. Berlin 1908.

Übersicht über die Geschäftstätigkeit der Eichbehörden während des Jahres 1906. Hrsg. von der Kaiserlichen Normal-Eichungskommission. Berlin 1908. 4.

Berichte über Landwirtschaft. Hrsg. im Reichsamte des Innern. Heft 5. 6. Berlin 1907. 08.

Mitteilungen aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. 20 Sep.-Abdr.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Jahrg. 30. Jahrg. 31. N. 2. Hamburg 1907. 08. 4.

Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und hrsg. von der Deutschen Seewarte. Heft 15. 16. Hamburg 1908. 4.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1906. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 10 Stationen II. Ordnung usw. Jahrg. 29. Hamburg 1907. 4.

Jahresbericht über die Tätigkeit der Deutschen Seewarte. 30. 1907. Hamburg 1908.

Tabellarischer Wetterbericht. Hrsg. von der Deutschen Seewarte. Jahrg. 32. N. 274–365. Jahrg. 33. N. 1–274. Hamburg 1907. 08. 2.

Mitteilungen aus dem Telegraphen-Versuchsamt des Reichs-Postamts. IV. Berlin 1908.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. Bd. 18. Heft 4. Bd. 19. Heft 1. Berlin 1908.

Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika. Hrsg. vom Kaiserlichen Gouvernement von Deutsch-Ostafrika (Biologisch-Landwirtschaftliches Institut in Amani). Bd. 3. Heft 4. Heidelberg 1908.

Jahrbuch des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts. Bd. 22. 1907. Heft 3. 4. Bd. 23. 1908. Heft 1. 2. Register zu Bd. 11–20. Berlin 1907–08.

Mitteilungen des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts. Athenische Abteilung. Bd. 32. Heft 2–4. Bd. 33. Heft 1–3. Athen 1907. 08. — Römische Abteilung. Bd. 22. Heft 3. 4. Bd. 23. Heft 1. Rom 1907. 08.

Dörpfeld, W., Hepding, H., Kolbe, W. Bericht über die Arbeiten zu Pergamon 1904–1905. Athen 1907. Aus den Mitteilungen des Kais. Deutschen Archäologischen Instituts, Athenische Abteilung, Bd. 32 besonders abgedruckt.

Amelung, Walther. Die Sculpturen des Vaticanischen Museums. Im Auftrage und unter Mitwirkung des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts (Römische Abteilung) beschrieben. Bd. 2. Text und Tafeln. Berlin 1908. 8. und 4.

Neues Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde. Bd. 33. Heft 2. 3. Bd. 34. Heft 1. Hannover und Leipzig 1908.

Monumenta Germaniae historica inde ab anno Christi 500 usque ad annum 1500 ed. Societas aperiendis fontibus rerum Germanicarum medii aevi. Legum Sectio IV. Constitutiones et acta publica imperatorum et regum. Tom. 4. Pars 1. Fasc. 2. Scriptores. Tom. 32. Pars. 2. Hannoverae et Lipsiae 1906. 08. 4.

Scriptores rerum Germanicarum in usum scholarum ex Monumentis Germaniae historicis separatim editi. Annales Marbacenses qui dicuntur. Recogn. Hermannus Bloch. Hannoverae et Lipsiae 1907.

Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae naturae curiosorum. Tom. 73. 87. Halle 1907. 4.

Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft 43. N. 11. 12. Heft 44. N. 1–10. Halle a. S. 1907. 08. 4.

Publikationen der Astronomischen Gesellschaft. XXII. Leipzig 1908. 4.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. 40. N. 17–19. Jahrg. 41. N. 1–16. Autoren-Generalregister über die Jahrg. 30–40 (1897–1907). Berlin 1907. 08.

Deutsche Chemische Gesellschaft. Mitglieder-Verzeichnis. 1908.

Deutsche Entomologische Zeitschrift. Hrsg. von der Deutschen Entomologischen Gesellschaft. Jahrg. 1908. Berlin 1908.

Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd. 59. Heft 4. Bd. 60. Heft 1–3. Berlin 1907. 08.

Die Fortschritte der Physik, dargestellt von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Jahrg. 62. 1906. Abt. 3. Jahrg. 63. 1907. Abt. 1. 2. Braunschweig 1907–08.

Mitteilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins. Bd. 23. N. 11. 12. Bd. 24. N. 1–11. Berlin 1907. 08.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 61. Heft 4. Bd. 62. Heft 1–3. Leipzig 1907. 08.

Jahresbericht der Königlichen Bibliothek zu Berlin. 1905-06. 1906-07. 1907-08. Je 2 Ex.

Hortzschansky, Adalbert. Die Königliche Bibliothek zu Berlin. Ihre Geschichte und ihre Organisation. Vier Vorträge. Berlin 1908. 2 Ex.

Königliche Bibliothek zu Berlin. Alphabetisches Verzeichnis der laufenden Zeitschriften. März 1908. Berlin 1908.

Königliche Bibliothek zu Berlin. Systematisches Verzeichnis der laufenden Zeitschriften. Juli 1908. Berlin 1908.

Veröffentlichungen des Königl. Preußischen Geodätischen Institutes. Neue Folge. N. 34–38. Berlin, bezw. Potsdam 1908. 8. und 4.

Verhandlungen der vom 20. bis 28. September 1906 in Budapest abgehaltenen 15. Allgemeinen Conferenz der Internationalen Erdmessung. Th. 1. 2. Berlin 1908. 4.

Zentralbureau der Internationalen Erdmessung. Neue Folge der Veröffentlichungen. N. 15. 16. Berlin 1908. 4.

Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts. N. 190–193. 195–197. Berlin 1907–08. 4. und 8.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen hrsg. von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. Neue Folge. Bd. 8. Abt. Helgoland. Heft 2. Bd. 10. Abt. Kiel. Kiel und Leipzig 1908. 4.

Abhandlungen der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Neue Folge. Heft 4 nebst Atlas. 52. 54. Berlin 1907.

Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin. Bd. 25. 1904. Berlin 1907.

Bericht über die Tätigkeit des Königlichen Materialprüfungsamtes der Technischen Hochschule Berlin. 1906. 4. Sep.-Abdr.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. 55. Heft 4. Statistische Lief. 3. Bd. 56. Heft 1–4. Statistische Lief. 1. Berlin 1907. 08. 4.

Landwirtschaftliche Jahrbücher. Bd. 36. Heft 5. 6. Ergänzungsbd. 2. Bd. 37 nebst Ergänzungsbd. 1–4. Berlin 1907. 08.

Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin. Bd. 3. Heft 4. Bd. 4. Heft 1. Berlin 1908.

Ergebnisse der Arbeiten des Königlich Preußischen Aeronautischen Observatoriums bei Lindenberg. Bd. 2. 1906. Braunschweig 1907. 4.

Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Bd. 18. Stück 3. Bd. 19. Stück 2. Bd. 20. Stück 1. Potsdam 1908. 4.

Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1910. Hrsg. von dem Königlichen Astronomischen Recheninstitut. Berlin 1908.

Mitteilungen der K. Preussischen Archivverwaltung. Heft 10. 11. Leipzig 1908.

Preußische Statistik. Hrsg. vom Königlich Preußischen Statistischen Landesamt in Berlin. Heft 191, Tl. 3. 204 (2 Ex.). 205, Tl. 1. 2. 3 a–d. 206, Tl. 1. 2. 207. 208. 209, Tl. 2, 1. 3. 210. 211. Berlin 1907–08. 4.

Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Landesamts. Jahrg. 47. Abt. 4. Jahrg. 48. Abt. 1–3. Berlin 1907. 08. 4.

Mitteilungen des Seminars für Orientalische Sprachen an der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Jahrg. 11. Berlin 1908.

Quellen und Forschungen aus Italienischen Archiven und Bibliotheken. Hrsg. vom Königl. Preussischen Historischen Institut in Rom. Bd. 10. Heft 2. Bd. 11. Heft 1. Rom 1907. 08.

*Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften hrsg. von A. Engler. Heft 29. 31–35. Leipzig 1907–08. 2 Ex.

*Acta Borussica. Denkmäler der Preußischen Staatsverwaltung im 18. Jahrhundert. Hrsg. von der Königlichen Akademie der Wissenschaften. Behördenorganisation und allgemeine Staatsverwaltung. Bd. 4. Hälfte 1. 2. Bd. 9. — Die einzelnen Gebiete der Verwaltung. Münzwesen. Münzgeschichtlicher Teil. Bd. 2. Berlin 1907–08.

*Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Bd. 32. Berlin 1908. 2 Ex.

*Wilhelm von Humboldts Gesammelte Schriften. Hrsg. von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 7. Hälfte 2. Berlin 1908.

*Ibn Saad. Biographien Muhammeds, seiner Gefährten und der späteren Träger des Islams bis zum Jahre 230 der Flucht. Im Auftrage der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften hrsg. von Eduard Sachau. Bd. 4. Tl. 2. Leiden 1908. 4.

*Inscriptiones Graecae consilio et auctoritate Academiae Litterarum Regiae Borussicae editae. Vol. 9. Inscriptiones Graeciae septentrionalis voluminibus 7 et 8 non comprehensae. Pars 2. Inscriptiones Thessaliae ed. Otto Kern. Vol. 12. Inscriptiones insularum maris Aegaei praeter Delum. Fasc. 7. Inscriptiones Amorgi et insularum vicinarum ed. Iulius Delamarre. Berolini 1908. 4.

*Kant's gesammelte Schriften. Hrsg. von der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 5. Berlin 1908.

*Deutsche Texte des Mittelalters hrsg. von der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 10. Der sog. St. Georgener Prediger. Bd. 13. Der Große Alexander. Bd. 14. Die sogenannte Wolfenbüttler Priamelhandschrift. Berlin 1908.

*Thesaurus linguae Latinae editus auctoritate et consilio Academiarum quinque Germanicarum Berolinensis Gottingensis Lipsiensis Monacensis Vindobonensis. Vol. 3. Fasc. 2. 3. Vol. 4. Fasc. 4. 5. Lipsiae 1907–08. 4.

*Corpus medicorum Graecorum auspiciis Academiarum associatarum ed. Academiae Berolinensis Havniensis Lipsiensis. X 1, 1. Philumeni de venenatis animalibus eorumque remediis capita XXXVII ed. M. Wellmann. Lipsiae et Berolini 1908.

*Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Bd. 2. Ha: Zelinka, Karl. Die Rotatorien. Bd. 3. La: Brandt, Karl. Die Tintinnodeen. Systematischer Teil. Lh 5: Borgert, A. Die Tripyleen Radiolarien. Concharidae. Kiel und Leipzig 1907. 4. 2 Ex.

*Sauerbeck, Ernst. Eine Gehirnmissbildung bei Hatteria punctata (Sphenodon punctatus). Halle 1905. 4. Sep.-Abdr. 2 Ex.

*Gisi, Julia. Das Gehirn von Hatteria punctata. Naumburg a. S. 1907. Baseler Inaug.-Diss. 2 Ex.

*Volz, Wilhelm. Die Battak-Länder in Zentral-Sumatra. 1907. Sep.-Abdr. 2 Ex.

* ———. Über das geologische Alter des Pithecanthropus erectus Dub. Braunschweig 1907. 4. Sep.-Abdr. 2 Ex.

*Schultze, Leonhard. Zoologische und anthropologische Ergebnisse einer Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika ausgeführt in den Jahren 1903–1905. Bd. 1. Lief. 1. Jena 1908. 4. (Denkschriften der Medicinisch-Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. Bd. 13.) 2 Ex.

*Die griechischen christlichen Schriftsteller der ersten drei Jahrhunderte. Hrsg. von der Kirchenväter-Commission der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 9, Tl. 2 = Eusebius. Bd. 2, Tl. 2. Leipzig 1908.

Texte und Untersuchungen zur Geschichte der altchristlichen Literatur. Archiv für die von der Kirchenväter-Commission der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften unternommene Ausgabe der älteren christlichen Schriftsteller. Reihe 3. Bd. 2. Leipzig 1908.

*Ascherson, Paul, und Graebner, Paul. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Lief. 54. 55. Leipzig 1907.

*Burckhardt, Rudolf. Das Zentral-Nervensystem der Selachier als Grundlage für eine Phylogenie des Vertebratenhirns. Tl. 1. Halle 1907. 4. Sep.-Abdr.

*M. Tulli Ciceronis Paradoxa Stoicorum, Academicorum reliquiae cum Lucullo, Timaeus, de natura deorum, de divinatione, de fato ed. Otto Plasberg. Fasc. 1. Lipsiae 1908.

*Corpus inscriptionum Etruscarum ed. Carolus Pauli. Vol. 2. Ed. Olavus Augustus Danielsson et Gustavus Herbig. Sect. 1. Fasc. 1. Lipsiae 1907. 4. 2 Ex.

*Finke, Heinrich. Acta Aragonensia. Quellen zur deutschen, italienischen, französischen, spanischen, zur Kirchen- und Kulturgeschichte aus der diplomatischen Korrespondenz Jaymes II. (1291–1327). Bd. 1. 2. Berlin und Leipzig 1908. 2 Ex.

*Fischer, Albert. Das deutsche evangelische Kirchenlied des 17. Jahrhunderts. Vollendet und hrsg. von W. Tümpel. Bd. 4. Gütersloh 1908. 2 Ex.

*Glagau, Hans. Reformversuche und Sturz des Absolutismus in Frankreich (1774–1788). München und Berlin 1908.

*Günter, Heinrich. Die Habsburger-Liga 1625–1635. Berlin 1908. 2 Ex.

*Keibel, Franz, und Elze, Curt. Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Menschen. Jena 1908. 4. (Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Heft 8.) 2 Ex.

*Libanii opera rec. Richardus Foerster. Vol. 4. Lipsiae 1908. (Bibliotheca script. Graec. et Roman. Teubneriana.)

*Loesener, Th. Monographia Aquifoliacearum. Pars 2. Halle 1908. 4. (Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. 89. N. 1.)

*Lycophronis Alexandra rec. Eduardus Scheer. Vol. 2. Berolini 1908.

*Reiche, Karl. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile. Leipzig 1907. (Die Vegetation der Erde. VIII.)

*Sachau, Eduard. Syrische Rechtsbücher. Bd. 1 (1 Ex.). Bd. 2 (2 Ex.). Berlin 1907. 08.

*Scheiner, J. Untersuchungen über die Solarkonstante und die Temperatur der Sonnenphotosphäre. Potsdam 1908. 4. (Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Bd. 18. Stück 3.)

*Schiemann, Theodor. Geschichte Russlands unter Kaiser Nikolaus I. Bd. 2. Berlin 1908.

Aachen.

Meteorologisches Observatorium.
Ergebnisse der Beobachtungen am Observatorium und dessen Nebenstationen. Jahrg. 12. 1906. Karlsruhe 1908. 4.

Berlin.

Königliche Akademie der Künste.
Zweite Ausstellung. 1907-08.
Meyer, Hans. Die graphische Kunst. Rede. 1908.

Gesellschaft Naturforschender Freunde.
Sitzungsberichte. Jahrg. 1906. 1907.

Motorluftschiff-Studiengesellschaft.
Jahrbuch. 1907-08.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
Verhandlungen. Jahrg. 49. 1907.

Biographisches Jahrbuch und Deutscher Nekrolog. Hrsg. von Anton Bettelheim. Bd. 11. 1906. Register zu Bd. 1-10 (1896-1905).

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. 36. Heft 2. 3. Bd. 37. Heft 1. 2. 1905. 06.

Internationale Wochenschrift für Wissenschaft, Kunst und Technik. Jahrg. 1. N. 35-39. Jahrg. 2. N. 1-48. 1907. 08.

Berliner Schulprogramme. Ostern 1908. Königstädtisches Gymnasium. — 3. Oberrealschule. — 2. und 12. Realschule. 4.

Bonn.

Königliche Sternwarte.
Veröffentlichungen. N. 10. 1908. 4.

Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens.
Sitzungsberichte. 1907.
Verhandlungen. Jahrg. 64. 1907.

Verein von Altertumsfreunden im Rheinlande.
Bonner Jahrbücher. Heft 116, 3. Heft 117, 1. 2. 1907. 08.

Braunschweig.

Verein für Naturwissenschaft.
Jahresbericht. 15. 1905-07.

Bremen.

Meteorologisches Observatorium.
Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Freie Hansestadt Bremen. Jahrg. 18. 1907. 4.

Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen. Bd. 19. Heft 2. 1908.

Breslau.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
Jahres-Bericht. 85. 1907.

Danzig.

Naturforschende Gesellschaft.
Schriften. Neue Folge. Bd. 12. Heft 1. 2. 1907. 08.

Westpreussischer Botanisch-Zoologischer Verein.
Bericht. 30. 1908.

Darmstadt.

Bericht über Neuerungen auf den Gebieten der Pharmakotherapie und Pharmazie. Jahrg. 21. 1907.

Dresden.

Königlich Sächsische Landes-Wetterwarte.
Dekaden-Monatsberichte. Jahrg. 9. 10. 1906. 07. 4.
Jahrbuch. Jahrg. 21. Jahrg. 22. Hälfte 1. 1903. 04. 4.

Frankfurt a. M.

Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.
Abhandlungen. Bd. 30. Heft 3. 1907. 4.
Bericht. 1907.
Festschrift zur Erinnerung an die Eröffnung des neuerbauten Museums. 1907.

Physikalischer Verein.
Jahresbericht. 1906-07.

Frankfurt a. O.

Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirkes Frankfurt.
Helios. Abhandlungen und Mitteilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften. Bd. 24. 25. Berlin 1908.

Freiburg i. Br.

Gesellschaft für Beförderung der Geschichts-, Altertums- und Volkskunde von Freiburg, dem Breisgau und den angrenzenden Landschaften.
Zeitschrift. Bd. 23. 1907.

Naturforschende Gesellschaft.
Berichte. Bd. 15. Bd. 17. Heft 1. 1907. 08.

Göttingen.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.
Abhandlungen. Neue Folge. Mathematisch-physikalische Klasse. Bd. 5 N. 1. 5. Bd. 6. N. 1. 2. Bd. 7. N. 1. — Philologisch-historische Klasse. Bd. 10. N. 1–3. 5. Berlin 1907–08. 4.
Nachrichten. Geschäftliche Mitteilungen. 1906. Heft 2. 1907. Heft 2. 1908. Heft 1. — Mathematisch-physikalische Klasse. 1907. Heft 4. 5. 1908. Heft 1–3. — Philologisch-historische Klasse. 1907. Heft 3. 1908. Heft 1–4. Berlin 1907–08.

Greifswald.

Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern und Rügen.
Mitteilungen. Jahrg. 39. 1907. Berlin 1908.

Halle a. S.

Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.
Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. 79. Heft 3–6. Bd. 80. Heft 1. 2. Leipzig 1907. 08.

Hamburg.

Hamburgische Wissenschaftliche Anstalten.
Jahrbuch. Jahrg. 24. 1906 nebst Beiheft 1–5. 8. und 4.

Mathematische Gesellschaft.
Mitteilungen. Bd. 4. Heft 8. 1908.

Naturhistorisches Museum.
Mitteilungen. Jahrg. 24. 1906.

Sternwarte.
Mitteilungen. N. 11. 1907.

Naturwissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen. Folge 3. XV. 1907.

Hanau.

Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens. 1908.
Zingel, Joseph. Geschichte der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde. 1908.

Heidelberg.

Grossherzogliche Sternwarte.
Astronomisches Institut. Mitteilungen. 10–12. Karlsruhe i. B. 1907–08.
Astrophysikalisches Institut. Publikationen. Bd. 3. N. 4–6. 1908. 4.

Historisch-Philosophischer Verein.
Neue Heidelberger Jahrbücher. Bd. 15. 1908.

Karlsruhe.

Technische Hochschule.
22 Schriften aus dem Jahre 1907-08.

Kiel.

Universität.
93 akademische Schriften aus dem Jahre 1906-07, 88 aus dem Jahre 1907-08.
Astronomische Nachrichten. Bd. 176–178. Ergänzungshefte: Astronomische Abhandlungen. N. 14. 15. 1907–08. 4.

Königsberg i. Pr.

Universität.
65 akademische Schriften aus dem Jahre 1907-08.

Leipzig.

Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft.
Jahresbericht. 1908.

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
Abhandlungen. Mathematisch-physische Klasse. Bd. 30. N. 4. — Philologisch-historische Klasse. Bd. 26. N. 2. 1908.
Berichte über die Verhandlungen. Mathematisch-physische Klasse. Bd. 59. Heft 4. Bd. 60. Heft 1–5. — Philologisch-historische Klasse. Bd. 59. Heft 4. 5. Bd. 60. Heft 1–3. 1907–08.
Annalen der Physik. Beiblätter. Bd. 31. Heft 23. 24. Bd. 32. Heft 1–22. 1907. 08.
Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre. Bd. 60. Heft 4. Bd. 61. Heft 2–6. Bd. 62. 63. Bd. 64. Heft 1–5. 1907–08.

Lübeck.

Verein für Lübeckische Geschichte und Altertumskunde.
Zeitschrift. Bd. 9. Heft 2 nebst Beilage. Bd. 10. Heft 1 nebst Beilage. 1908.

Magdeburg.

Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresbericht und Abhandlungen. 1904–07.

Mainz.

Römisch-Germanisches Central-Museum und Verein zur Erforschung der Rheinischen Geschichte und Altertümer.
Mainzer Zeitschrift. Jahrg. 2. 3. 1907. 08. 4.

München.

Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften.
Abhandlungen. Mathematisch-physikalische Klasse. Bd. 23. Abt. 2. Bd. 24. Abt. 1. — Philosophisch-philologische Klasse. Bd. 24. Abt. 2. — Historische Klasse. Bd. 24. Abt. 2. 1907. 4.
Sitzungsberichte. Mathematisch-physikalische Klasse. 1907. Heft 2. 3. 1908. Heft 1. — Philosophisch-philologische und historische Klasse. 1907. Heft 2. 3. Jahrg. 1908. Abh. 1–6.
Crusius, Otto. Wilhelm von Christ. Gedächtnisrede. 1907. 4.

Münchner Neueste Nachrichten. Beilage. Jahrg. 1908. N. 1–105.

Nürnberg.

Germanisches Nationalmuseum.
Anzeiger. Jahrg. 1907. 4.
Mitteilungen. Jahrg. 1907. 4.

Posen.

Historische Gesellschaft für die Provinz Posen.
Historische Monatsblätter für die Provinz Posen. Jahrg. 8. 1907.
Zeitschrift. Jahrg. 22. 1907.
Kaiser-Wilhelm-Bibliothek.
Jahresbericht. 5. 1906. 4.
Verzeichnis der laufenden Zeitschriften. 1907.

Regensburg.

Historischer Verein von Oberpfalz und Regensburg.
Verhandlungen. Bd. 58. 1906.

Strassburg i. E.

Universität.
96 akademische Schriften aus dem Jahre 1907-08.
Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1903. Elsass-Lothringen. 4.

Stuttgart.

Technische Hochschule.
2 Schriften aus dem Jahre 1908.
Württembergische Kommission für Landesgeschichte.
Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte. Neue Folge. Jahrg. 17. 1908.
Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.
Jahreshefte. Jahrg. 64. 1908 nebst 2 Beilagen.

Thorn.

Coppernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst.
Mitteilungen. Heft 15. 1907.

Trier.

Trierisches Archiv. Heft 12. 13. Ergänzungsheft 9. 1908.

Wiesbaden.

Nassauischer Verein für Naturkunde.

Jahrbücher. Jahrg. 60. 1907.

Würzburg.

Historischer Verein von Unterfranken und Aschaffenburg.

Archiv. Bd. 49. 1907.

Jahres-Bericht. 1906.

AUWERS, ARTHUR. Abgekürzte Bezeichnungen für Sterncataloge. 1907. 4. Sep.-Abdr.

BRANDL, ALOIS. Shakespeares »Book of merry Riddles« und die anderen Rätselbücher seiner Zeit. Berlin 1906. Sep.-Abdr.

———. Geschichte der altenglischen Literatur. Tl. 1. Strassburg 1908.

———. Zur Gotensage bei den Angelsachsen. 1908. Sep.-Abdr.

BRUNNER, HEINRICH. Grundzüge der deutschen Rechtsgeschichte. 3. Aufl. Leipzig 1908.

DIELS, HERMANN. Die Fragmente der Vorsokratiker. Griechisch und deutsch. 2. Aufl. Bd. 2. Hälfte 1. Berlin 1907.

———. Über das neue Corpus Medicorum. 1907. Sep.-Abdr.

ENGELMANN, THEODOR WILHELM. Over abnormale interannulaire segmenten in normale merghoudende zenuwvezelen. 1906. Sep.-Abdr.

———. Das physiologische Institut der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. 1907. Sep.-Abdr.

———. Zur Theorie der Kontraktilität. I. Kontraktilität und Doppelbrechungsvermögen. 1907. Sep.-Abdr.

ENGLER, ADOLF. Syllabus der Pflanzenfamilien. 5. Aufl. Berlin 1907.

———. Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete. Bd. 2. Leipzig 1908. (Die Vegetation der Erde. IX.)

FISCHER, EMIL. Aufspaltung von Diketopiperazinen und Dipeptide des Tyrosins. Mit W. Schrauth. Leipzig 1907. Sep.-Abdr.

———. Bildung von Polypeptiden bei der Hydrolyse der Proteine. Mit Emil Abderhalden. Berlin 1907.

———. Synthetical Chemistry in its Relation to Biology. 1907. Sep.-Abdr.

———. Derivate des inactiven Valins. Mit J. Schenkel. Leipzig 1907. Sep.-Abdr.

———. Isomere Leucyl-leucine und deren Anhydride. Mit A. H. Koelker. Leipzig 1907. Sep.-Abdr.

———. Proteïne und Polypeptide. 1907. Sep.-Abdr.

———. Synthese der α-Amino-γ-oxy-buttersäure. Mit Herbert Blumenthal. Berlin 1907. Sep.-Abdr.

———. Synthese von Polypeptiden. XVI. Mit Arnold Schulze. XVII. XVIII. Mit Ernst Koenigs. XIX. Mit P. Blank. XXI. Berlin, bezw. Leipzig 1907. Sep.-Abdr.

———. Über β-Quecksilber-dipropionsäure. Berlin 1907. Sep.-Abdr.

———. Über das Verhalten einiger Polypeptide gegen Pankreassaft. Mit Emil Abderhalden. Strassburg 1907. Sep.-Abdr.

———. Über die Bezeichnung von optischen Antipoden durch die Buchstaben *d* und *l*. Berlin 1907. Sep.-Abdr.

———. Über die optisch-aktiven Formen des Serins, Isoserins und der Diaminopropionsäure. Mit Walter A. Jacobs. Berlin 1907. Sep.-Abdr.

———. Über optisch-aktives Trimethyl-α-propiobetain (α-Homobetain). Berlin 1907. Sep.-Abdr.

———. Gegenseitige Umwandlung der optisch-aktiven Brombernsteinsäure und Asparaginsäure. Mit Karl Raske. Berlin 1907. Sep.-Abdr.

Fischer, Emil. Verwandlung des *l*-Serins in *d*-Alanin. Mit Karl Raske. Berlin 1907. Sep.-Abdr.

———. Vorkommen von *l*-Serin in der Seide. Berlin 1907. Sep.-Abdr.

———. Zur Kenntnis der Waldenschen Umkehrung. Berlin 1907. Sep.-Abdr.

Harnack, Adolf. Beiträge zur Einleitung in das Neue Testament. III. Die Apostelgeschichte. Leipzig 1908.

Hertwig, Oskar. Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwickelungslehre der Wirbeltiere. Bd. 1. Tl. 1. Hälfte 1. 2. Tl. 2. Bd. 2. Tl. 1–3. Bd. 3. Tl. 1–3. Jena 1906.

van't Hoff, Jakob Heinrich. De molekulaire verlaging der kritische temperatuur. 1903. Sep.-Abdr.

———. Einfluß der Änderung der spezifischen Wärme auf die Umwandlungsarbeit. Leipzig 1904. Sep.-Abdr.

———. Teyler's museum en de beteekenis van geschiedkundige verzamelingen voor natuurwetenschap en industrie. 1906. Sep.-Abdr.

———. Die Thermochemie. 1906. 4. Sep.-Abdr.

———. Nekrolog auf Wilhelm Meyerhoffer. Berlin 1907. Sep.-Abdr.

———. Professor Dr. Hendrik Willem Bakhuis Roozeboom †. Cöthen 1907. Sep.-Abdr.

———. Die Lagerung der Atome im Raume. 3. Aufl. Braunschweig 1908.

Kekule von Stradonitz, Reinhard. Die griechische Skulptur. 2. Aufl. Berlin 1907. (Handbücher der Königlichen Museen zu Berlin.)

Kirchhoff, Adolf. Rede zur Feier des Geburtstages Seiner Majestät des Königs am 22. März 1868 in der Aula der Friedrich-Wilhelms-Universität. Berlin 1868. 4.

Koser, Reinhold. Die preußische Politik von 1786 bis 1806. 1907. Sep.-Abdr.

Briefwechsel Friedrichs des Grossen mit Voltaire. Hrsg. von Reinhold Koser und Hans Droysen. Tl. 1. Leipzig 1908. (Publikationen aus den K. Preussischen Staatsarchiven. Bd. 81.)

Koser, Reinhold. Staat und Gesellschaft zur Höhezeit des Absolutismus. Berlin und Leipzig 1908. Sep.-Abdr.

Meyer, Eduard. Geschichte des Altertums. 2. Aufl. Bd. 1. Hälfte 1. Stuttgart und Berlin 1907.

Müller-Breslau, Heinrich. Die graphische Statik der Baukonstruktionen. Bd. 2. Abt. 2. Leipzig 1908.

Munk, Hermann. Über die Functionen von Hirn und Rückenmark. Gesammelte Mitteilungen. Neue Folge. Berlin 1909.

Nernst, Walther. Über das Ammoniakgleichgewicht. 1907. Sep.-Abdr.

Nernst, W., Landolt, H., Graebe, C., Witt, O. N. Vier Vorträge über die wichtigsten Fortschritte der chemischen Disziplinen in den letzten 40 Jahren. Berlin 1907. Sep.-Abdr. 2 Ex.

Orth, Johannes. Beitrag zur Kenntnis des Lungenemphysems. 1905. Sep.-Abdr.

———. Bericht über das Leichenhaus des Charité-Krankenhauses für das Jahr 1905. 1907. Sep.-Abdr.

———. Über lokalisierte Tuberkulose der Leber. 1907. Sep.-Abdr.

———. Über Maceration und Nekrose. 1907. Sep.-Abdr.

———. Zur Frage der Immunisierung gegen Tuberkulose. Mit Lydia Rabinowitsch. 1907. Sep.-Abdr.

———. Zur Frage der Infektionswege der Tuberkulose. 1907. Sep.-Abdr.

———. Zur Statistik der primären Darmtuberkulose. 1907. Sep.-Abdr.

———. Pathologisch-anatomische Diagnostik. 7. Aufl. Berlin 1909.

Stenzler, Adolf Friedrich. Elementarbuch der Sanskrit-Sprache. 8. Aufl. umgearb. von Richard Pischel. München 1908.

Planck, Max. Nachtrag zu der Besprechung der Kaufmannschen Ablenkungsmessungen. Braunschweig 1907. Sep.-Abdr.

——. Das Prinzip der Erhaltung der Energie. 2. Aufl. Leipzig und Berlin 1908.

Rubner, Max. Trattato d'igiene. Traduzione italiana dalla 7. edizione tedesca del Tito Gualdi. Vol. 1. 2. Milano 1906. 08. 4.

——. Der Neubau der Hygienischen Institute der Universität Berlin. Mit Guth und Michaelis. Jena 1907. Sep.-Abdr.

——. Die Rauchplage in den Großstädten. 1907. 4. Sep.-Abdr.

——. Der Verkehr und die Verkehrsschäden. 1907. Sep.-Abdr.

——. Das Problem der Lebensdauer und seine Beziehungen zu Wachstum und Ernährung. München und Berlin 1908.

——. Volksernährungsfragen. Leipzig 1908.

——. Gutachten der Königlichen Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen, betreffend Verwendung von Salizylsäure oder ihren Verbindungen für Konservierungszwecke. Mit Abel. 1908. Sep.-Abdr.

——. Gutachten des Reichs-Gesundheitsrates über die Ableitung cyanhaltiger Abwässer der Zuckerraffinerie zu Dessau in die Elbe. Mit von Buchka. 1908. Sep.-Abdr.

——. Drei Gutachten der Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen, betreffend die Aenderung der Grundsätze für die Verpflegung der Gefangenen in den Gefängnissen der Justizverwaltung. Mit Thierfelder. 1908. Sep.-Abdr.

——. Probleme des Wachstums und der Lebensdauer. 1908. Sep.-Abdr.

Schmidt, Erich. Fichtes Reden an die deutsche Nation. Rede. Berlin 1908. 4.

Schmoller, Gustav. Grundriß der Allgemeinen Volkswirtschaftslehre. 7. bis 10. Tausend. Tl. 1. Leipzig 1908.

Seler, Eduard. Gesammelte Abhandlungen zur Amerikanischen Sprach- und Alterthumskunde. Bd. 3. Berlin 1908.

Struve, Hermann. Eclipses and Transits of the Satellites of Saturn occurring in the year 1907. 1907. Sep.-Abdr.

Stumpf, Karl. Einleitung zu Oskar Pfungst, Das Pferd des Herrn von Osten. 1907. Sep.-Abdr.

——. Richtungen und Gegensätze in der heutigen Psychologie. Berlin 1907. Sep.-Abdr.

——. Vom ethischen Skeptizismus. Rede. Berlin 1908. 4.

Tobler, Adolf. Vermischte Beiträge zur französischen Grammatik. Vierte Reihe. Leipzig 1908.

——. Dasselbe. 2. Aufl. Dritte Reihe. Leipzig 1908.

Q. Horatii Flacci opera a Mauricio Hauptio recognita. Ed. 5. ab Iohanne Vahleno curata. Lipsiae 1908.

Vahlen, Johannes. Opuscula academica. Pars 2. Lipsiae 1908.

Warburg, Emil. Über das Vakuumbolometer. Mit G. Leithäuser und Ed. Johansen. Leipzig 1907. Sep.-Abdr.

——. Einige Bemerkungen über photochemische Wirkung. Braunschweig 1908. Sep.-Abdr.

von Wilamowitz-Moellendorff, Ulrich. Greek Historical Writing, and Apollo. Two Lectures delivered before the University of Oxford June 3 and 4, 1908. (Translation by Gilbert Murray). Oxford 1908.

Zimmer, Heinrich. Zu den Würzburger Glossen. Halle a. S. 1908. Sep.-Abdr.

Zimmermann, Hermann. Der Einsturz der Brücke über den St. Lorenzstrom bei Quebec. 1907. 4. Sep.-Abdr.

Mommsen, Theodor. Gesammelte Schriften. Bd. 5. Berlin 1908.

von Richthofen, Ferdinand. Tagebücher aus China. Hrsg. von E. Tiessen. Bd. 1. 2. Berlin 1907.

Aktenstücke über Marokko. Reichstags-Drucksachen. 11. Legislatur-Periode. 2. Session. 1905-06. N. 158. 2. [Weissbuch.] 2 Ex.

Aktenstücke über Marokko. September 1906—April 1908. Berlin 1908. 2. [Weissbuch.] 2 Ex.

Beiträge zum Wörterbuch der deutschen Rechtssprache Richard Schröder zum 70. Geburtstage gewidmet von Freunden und Mitarbeitern. Weimar 1908. 4.

Benutzungs-Ordnung für die Senckenbergische Bibliothek zu Frankfurt am Main. Frankfurt a. M. 1907.

Berghoeffer, Ch. W. Führer durch die Freiherrlich Carl von Rothschild'sche öffentliche Bibliothek. Frankfurt a. M. 1908.

Bericht über den XIV. Internationalen Kongress für Hygiene und Demographie, Berlin, 23.—29. September 1907. Bd. 1. 2. 3, Tl. 1. 2. 4. Berlin 1908.

Berlin. Für die Teilnehmer am Internationalen Kongress für historische Wissenschaften Berlin, 6.—12. August 1908. Nebst Karten. Berlin 1908.

Blanckenhorn, Max. Die Hedschāz-Bahn. 1907. Sep.-Abdr.

Grossherzoglich Hessisches Landesmuseum in Darmstadt. Kunst- u. histor. Sammlungen. Handzeichnungen Arnold Böcklins. 1907.

Die Vossische Buchhandlung in Berlin 1693—1903. Als Handschrift gedruckt. Berlin 1903.

Buchholz, Paul. Das religiöse Bewußtsein nach Schleiermacher. Praust 1907. 4. Königsberger Inaug.-Diss.

Bücher-Verzeichnis des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen. 3. Ausg. Nachtrag 1908. Berlin 1908.

Dalman, Gustaf. Petra und seine Felsheiligtümer. Leipzig 1908.

Dickel, Ferd. Die Lösung der Geschlechtsrätsel im Bienenstaat. Darmstadt 1907.

Diehl, Ernst. Lateinische christliche Inschriften ... ausgewählt und erklärt. Bonn 1908.

Drescher, Adolf. Der Aufbau des Atoms und das Leben. Giessen 1908.

Kriegsgeschichtliche Einzelschriften. Hrsg. vom Großen Generalstabe, Kriegsgeschichtliche Abteilung II. Heft 10. v. Clausewitz. Nachrichten über Preußen in seiner großen Katastrophe. 2. Aufl. Berlin 1908.

Ergebnisse der im Jahre 1907 im Haag abgehaltenen Zweiten Internationalen Friedenskonferenz. 2. [Weissbuch.] 2 Ex.

Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im Deutschen Rheingebiet. Bearb. und hrsg. von dem Zentralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogtum Baden. Heft 8. Berlin 1908. 4.

Frost, J. Agrarverfassung und Landwirtschaft in den Niederlanden. Berlin 1906.

Grossherzoglich Hessisches Landesmuseum in Darmstadt. Führer durch die Kunst- und historischen Sammlungen. Darmstadt 1908.

Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik, München. Führer durch die Sammlungen. Leipzig 1908. quer-8.

Gick, Christian. Elementarbeweis der Fermat'schen Behauptung. Nürnberg 1908.

GUTBIER, ALEXANDER. Zur Erinnerung an Henri Moissan. Erlangen 1908.
HÄNEL, ALBERT. Das zweite Ministerium des Freiherrn vom Stein. Rede. Kiel 1908.
HARTWIG, ERNST. Ueber den Antalgolstern RW Draconis. Bamberg 1908. Sep.-Abdr.
HASZ, MARTIN. Die preußischen Adreßkalender und Staatshandbücher als historisch-statistische Quellen. 1907. Sep.-Abdr.
HAUSWALDT, HANS. Interferenz-Erscheinungen im polarisirten Licht. Dritte Reihe. Magdeburg 1908. 4.
HELLER, GUSTAV. Über die Konstitution des Anthranils. Leipzig 1908. Sep.-Abdr.
HIMER, KURT. Die Hamburg-Amerika Linie im sechsten Jahrzehnt ihrer Entwicklung 1897–1907. Hamburg 1907.
HIRSCHBERG, JULIUS. Geschichte der Augenheilkunde. Buch 3. Tl. 2. Leipzig 1908.
———. La renaissance de l'ophtalmologie. Traduit de l'allemand par Daniël van Duyse. Leipzig 1908.
HOSSEUS, C. C. 8 Sep.-Abdr. botanischen Inhalts.
KAHL, WILHELM. Aphorismen zur Trennung von Staat und Kirche. Rede. Berlin 1908. 4.
KAMMERER. Werkzeug und Arbeitsteilung. Rede. Berlin 1908.
Katalog der Bibliothek des Herrenhauses. Bd. 1. 2. Register. Berlin 1907.
Katalog der Bücherei des Instituts für Gärungsgewerbe. Berlin 1908.
KIRCHEISEN, FRIEDRICH M. Bibliographie des Napoleonischen Zeitalters. Bd. 1. Berlin 1908.
KLEIN, F., WENDLAND, P., BRANDL, AL., HARNACK, AD. Universität und Schule. Vorträge. Leipzig und Berlin 1907.
Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches. Im Auftrage der Reichs-Limeskommission hrsg. von Oscar von Sarwey und Ernst Fabricius. Lief. 30. Heidelberg 1907. 4.
LOEWENTHAL, EDUARD. Neues System der Soziologie. Berlin 1908.
LUDOWICI, WILHELM. Urnen-Gräber römischer Töpfer in Rheinzabern. München 1908. 4.
LÜDELING, G. Einleitung zu den Ergebnissen der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1904. Mit A. Sprung. Berlin 1908. 4. Sep.-Abdr.
———. Die Expedition des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts nach Burgos in Spanien zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 1905. Mit A. Nippoldt. Berlin 1908. 4. Sep.-Abdr.
———. Luftelektrische und Staub-Messungen auf dem Rotersand-Leuchtturm. Berlin 1908. 4. Sep.-Abdr.
MARCKWALD, ERNST, und MENTZ, FERDINAND. Katalog der Elsass-Lothringischen Abteilung der Kaiserlichen Universitäts- und Landesbibliothek Strassburg. Lief. 1. Strassburg i. E. 1908.
MERCK, E. Über die Verwendung von Reagenztabletten zur quantitativen Bestimmung von Zucker und zum Nachweis von Eiweiß im Harn. Darmstadt o. J.
Metz und seine Vororte. Hrsg. vom Verkehrs-Verein für Metz und das Metzer Land. Metz 1908. 4.
MEYER, ARTHUR. Der Zellkern der Bakterien. Jena 1908. Sep.-Abdr.
MÜNDEN, MAX. Der Chtonoblast. Die lebende biologische und morphologische Grundlage alles sogenannten Belebten und Unbelebten. Leipzig 1907.
———. Der Chtonoblast in seinen Beziehungen zur Entwicklungsmechanik. Leipzig 1907. Sep.-Abdr.
———. Noch einige Bemerkungen zur Chtonoblastenfrage. Leipzig 1908. Sep.-Abdr.
———. Erwiderung auf die Arbeit über Bakterienblasen von H. Müller-Thurgau. 1908. Sep.-Abdr.
PASSARGE, HANS. Ursprung des Lebens aus mechanischen Prinzipien. Berlin 1908.

Pax, F. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. Bd. 2. Leipzig 1908. (Die Vegetation der Erde. X.)

Das Deutsche Reich in gesundheitlicher und demographischer Beziehung. Festschrift, den Teilnehmern am XIV. Internationalen Kongresse für Hygiene und Demographie Berlin 1907 gewidmet vom Kaiserlichen Gesundheitsamte und vom Kaiserlichen Statistischen Amte. Berlin 1907.

Reuter, Lothar. Aus Alexander v. Humboldts Verwaltungspraxis in Franken. Erlangen 1907. Sep.-Abdr.

Rosenbusch, H. Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. 4. Aufl. Bd. 2. Hälfte 2. Stuttgart 1908.

Schmiedeknecht, Otto. Opuscula Ichneumonologica. Fasc. 18–20. Blankenburg i. Thür. 1908. 2 Ex.

Schneider, Rudolf. Griechische Poliorketiker. Berlin 1908. 4. Sep.-Abdr.

Schwartz, E. Zur Geschichte des Athanasius. VII. 1908. Sep.-Abdr.

Studte, Hermann. Über Beziehungen der Thermo- und Triboelektrizität zur Elektrophysiologie. Berlin-Charlottenburg 1908.

Urkunden und Aktenstücke zur Geschichte der inneren Politik des Kurfürsten Friedrich Wilhelm von Brandenburg. Tl. 2. Leipzig 1908.

Verzeichnis der Kaiserlich Deutschen Konsulate. Januar 1908. Auswärtiges Amt des Deutschen Reichs. Berlin. 4.

Verzeichnis der Konsuln im Deutschen Reich. Januar 1908. Auswärtiges Amt des Deutschen Reichs. Berlin. 4.

Die Vorgänge in Chile 1890–91. 2. [Weissbuch.] 2 Ex.

Weiler, August. Die Störung des elliptischen Elementes eine Funktion zweier Variabelen. Karlsruhe i. B. 1908. 2 Ex.

Wengenmayr, Florian. Der Kripples-Verl. 2. Aufl. Kempten und München 1906. (Katholische Jugend-Bibliothek. Bdch. 4.)

Zur Erinnerung an die dritte Jahrhundertfeier der Grossherzoglich Hessischen Ludwigsuniversität in den Tagen vom 31. Juli bis zum 3. August 1907. Giessen 1907.

Oesterreich-Ungarn.

Brünn.

Mährische Museumsgesellschaft.

Deutsche Sektion. Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums. Bd. 8. 1908.

Tschechische Sektion. Časopis Moravského Musea Zemského. Ročník 8. 1908.

Deutscher Verein für die Geschichte Mährens und Schlesiens.

Zeitschrift. Jahrg. 11. Heft 4. Jahrg. 12. Heft 1–3. 1907. 08.

Naturforschender Verein.

Verhandlungen. Bd. 45. 1906.

Bericht der meteorologischen Commission. 25. 1905.

Ergebnisse der phaenologischen Beobachtungen aus Mähren und Schlesien. 1905.

Graz.

Historischer Verein für Steiermark.

Neujahrsblatt. N. 1. 1908. 4.

Zeitschrift. Jahrg. 5. 1907.

Innsbruck.

Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg.

Zeitschrift. Folge 3. Heft 51. 52. 1907. 08.

Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein.

Berichte. Jahrg. 31 nebst Beilage. 1907 08.

Klagenfurt.

Geschichtsverein für Kärnten.

Carinthia I. Jahrg. 97. 1907.

Jahres-Bericht. 1906.

Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnten.

Carinthia II. Jahrg. 97. N. 4–6. Jahrg. 98. N. 1–3. 1907. 08.

Krakau.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.

Anzeiger. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. 1907. N. 4–10. 1908. N. 1–8. — Philologische Klasse. Historisch-philosophische Klasse. 1907. N. 3–10. 1908. N. 1–5.

Rocznik. Rok 1906-07.

Rozprawy. Wydział matematyczno-przyrodniczy. Ser. 3. Tom 7. Dział A. B. — Wydział filologiczny. Ser. 2. Tom 29. — Wydział historyczno-filozoficzny. Ser. 2. Tom 24. 25. 1907–08.

Archiwum Komisyi prawniczej. Tom 8. Część 1. 1907.

Materyały i prace Komisyi językowej. Tom 2. Zeszyt 2. 3. 1906. 07.

Sprawozdania Komisyi do badania historyi sztuki w Polsce. Tom 7: Indeks. Tom 8. Zeszyt 1. 2. 1906–07. 4.

Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej. Tom 40. 41. 1907. 08.

Acta historica res gestas Poloniae illustrantia. Tom. 13. Pars 1. 1908. 4.

Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt 21. Text und Karten. 1908. 8. und gr. 2.

Biblioteka pisarzów polskich. N. 54. 1907.

Biblioteka przekładów z literatury starożytnej. N. 2. 3. 1907. 08.

Monumenta medii aevi historica res gestas Poloniae illustrantia. Tom. 18. Pars 1. 1908. 4.

Karłowicz, Jan. Słownik gwar polskich. Tom 5. 1907.

Sobieski, Wacław. Henryk IV wobec Polski i Szwecyi 1602–1610. 1907.

Wadowski, Jan Ambroży. Kościoły lubelskie. 1907.

Grabowski, Tadeusz. Literatura aryańska w Polsce 1560–1660. 1908.

Prochaska, Antoni. Król Władysław Jagiełło. Tom 1. 2. 1908.

Linz.

Museum Francisco-Carolinum.

Jahres-Bericht. 66. 1908.

Prag.

Königlich Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.

Jahresbericht. 1907.

Sitzungsberichte. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Jahrg. 1907. — Klasse für Philosophie, Geschichte und Philologie. Jahrg. 1907.

Vejdovský, F. Neue Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung. 1907. 4.

Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen.

Beiträge zur deutsch-böhmischen Volkskunde. Bd. 7. 8. 1907. 08.

Bibliothek Deutscher Schriftsteller aus Böhmen. Bd. 20. 1908.

Rechenschafts-Bericht über die Tätigkeit der Gesellschaft. 1907.

K. k. Sternwarte.

Magnetische und meteorologische Beobachtungen. Jahrg. 68. 1907. 4.

Böhm, Josef Georg. Die Kunst-Uhren auf der k. k. Sternwarte zu Prag. Hrsg. von Ladislaus Weinek. 1908. 4.

Deutsche Universität.

Die feierliche Inauguration des Rektors. 1907.

Trient.

Biblioteca e Museo comunali.

Archivio Trentino. Anno 22. Fasc. 3. 4. Anno 23. Fasc. 1. 2. 1907. 08.

Wien.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.

Almanach. Jahrg. 57. 1907.

Anzeiger. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Jahrg. 44. — Philosophisch-historische Klasse. Jahrg. 44. 1907.

Denkschriften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Bd. 79. Halbbd. 1. 1908. 4.

Sitzungsberichte. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Bd. 116. Abt. I. Heft 4–10. Abt. IIa. Heft 6–10. Abt. IIb. Heft 7–10. Abt. III. Heft 7–10. Bd. 117 Abt. I. Heft 1–3. Abt. IIa. Heft 1–6. Abt. IIb. Heft 1–5. Abt. III. Heft 1. 2. — Philosophisch-historische Klasse. Bd.

155. Abh. 4. Titel und Inhalt. Bd. 156. Abh. 4. 5. Titel und Inhalt. Bd. 157. Abh. 3. 5–7. Titel und Inhalt. Bd. 158. Abh. 1–3. 5. Bd. 159. Abh. 1–7. Bd. 160. Abh. 1. Bd. 161. Abh. 1. 2. 1907–08.

Archiv für österreichische Geschichte. Bd. 98. Hälfte 1. 1908.

Fontes rerum Austriacarum. Österreichische Geschichts-Quellen. Abt. 2. Diplomataria et Acta. Bd. 60. 1907.

Mitteilungen der prähistorischen Kommission. Bd. 2. N. 1. 1908. 4.

Anthropologische Gesellschaft.

Mitteilungen. Bd. 37. Heft 6. Bd. 38. Heft 1–4. 1907. 08.

K. k. Geographische Gesellschaft.

Abhandlungen. Bd. 7. N. 1. 1908.

Mitteilungen. Bd. 50. N. 9–12. Bd. 51. N. 1–6. 1907. 08.

K. k. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.

Verhandlungen. Bd. 57. Heft 8–10. Bd. 58. Heft 1–7. 1907. 08.

K. k. Österreichisches Archäologisches Institut.

Jahreshefte. Bd. 10. Bd. 11. Heft 1. 1907. 08. 4.

Österreichische Kommission für die Internationale Erdmessung.

Verhandlungen. 1906-07.

K. k. Geologische Reichsanstalt.

Abhandlungen. Bd. 16. Heft 2. 1907. 4.

Jahrbuch. Bd. 57. Heft 4. Bd. 58. Heft 1. 2. 1907. 08. 4.

Verhandlungen. Jahrg. 1907. N. 11–18. Jahrg. 1908. N. 1–10. 4.

von Kuffner'sche Sternwarte.

Publikationen. Bd. 6. Tl. 5. 1908. 4.

Österreichischer Touristen-Klub, Sektion für Naturkunde.

Mitteilungen. Jahrg. 19. N. 11. 12. Jahrg. 20. N. 1–10. 1907. 08. 4.

Universität.

Bericht über die volkstümlichen Universitätsvorträge. 1907-08.

Die feierliche Inauguration des Rektors. 1908.

K. k. Universitäts-Bibliothek.

Verwaltungsbericht. 1. 1906-07.

Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.

Schriften. Bd. 48. 1907-08.

K. k. Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik.

Allgemeiner Bericht und Chronik der in Österreich beobachteten Erdbeben. N. 2. 3. 1905. 06.

Jahrbücher. Neue Folge. Bd. 43 nebst Anhang. 1906. 4.

K. k. Zentral-Kommission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale.

Jahrbuch für Altertumskunde. Bd. 1. Bd. 2. Heft 1–3. 1907. 08. 4.

Kunstgeschichtliches Jahrbuch. Bd. 1. Heft 2–4. Bd. 2. Heft 1. 1907. 08. 4.

Mitteilungen. Folge 3. Bd. 5: Titel und Inhalt. Bd. 6. N. 7–12. Bd. 7. N. 1–6. 8. 9. 1906–08. 4.

Agram.

Südslavische Akademie der Wissenschaften und Künste.

Ljetopis. Svezak 22. 1907.

Rad. Knjiga 170–173. 1907–08.

Građa za povijest kńiževnosti hrvatske. Kńiga 5. 1907.

Monumenta spectantia histori m Slavorum meridionalium. Vol. 31. 1908.

Starine. Knjiga 32. 1907.

Zbornik za narodni život i običaje južnih Slavena. Kńiga 12. Svezak 2. Kńiga 13. Svezak 1. 1907. 08.

Smičiklas, T. Codex diplomaticus regni Croatiae, Dalmatiae et Slavoniae. Vol. 5. 1907.

Mažuranić, Vladimir. Prinosi za hrvatski pravno-povjestni rječnik. Svezak 1. 1908.

Königliches Kroatisch - Slavonisch - Dalmatinisches Landesarchiv.

Vjesnik. Godina 9. Sveska 3. 4. Godina 10. Sveska 1. 1907. 08.

Hermannstadt.

Verein für Siebenbürgische Landeskunde.

Archiv. Neue Folge. Bd. 34. Heft 3. 4. Bd. 35. Heft 1. 2. 4. 1907. 08.

Siebenbürgisch-sächsisches Wörterbuch. Lief. 1. Strassburg i. E. 1908.

Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.

Verhandlungen und Mitteilungen. Bd. 57. 1907.

Klausenburg.

Siebenbürgisches National-Museum.

Erdélyi Múzeum. Kötet 24. Füzet 6. Kötet 25. Füzet 1-5. 1907. 08.

Pesth.

Ungarische Akademie der Wissenschaften.

Almanach. 1908.

Értekezések a Nyelv-és Széptudományok Köréből. Kötet 19. Szám 10. Kötet 20. Szám 1-7. 1907-08.

Értekezések a Társadalmi Tudományok Köréből. Kötet 13. Szám 9. 1907.

Értekezések a Történeti Tudományok Köréből. Kötet 21. Szám 5. 6. Kötet 22. Szám 1. 2. 1907-08.

Archaeologiai Értesitő. Uj folyam. Kötet 27. Szám 3-5. Kötet 28. Szám 1. 2. 1907. 08.

Mathematikai és Természettudományi Értesitö. Kötet 25. Füzet 2-5. Kötet 26. Füzet 1. 2. 1907. 08.

Mathematikai és Természettudományi Közlemények. Kötet 29. Szám 3. 4. Kötet 30. Szám 1-3. 1907-08.

Nyelvtudományi Közlemények. Kötet 37. Füzet 3. 4. 1907.

Nyelvemléktár. Régi magyar codexek és nyomtatványok. Kötet 15. 1908.

Magyarországi Német Nyelvjárások. Füzet 5. 6. 1907. 08.

Nyelvtudomány. Kötet 1. Füzet 4. Kötet 2. Füzet 1. 1907. 08.

Rapport sur les travaux. 1907.

Hampel, József. Ujabb tanulmányok a honfoglalási kor emlékeiről. 1907.

Fabó, Bertalan. A magyar népdal zenei fejlődése. 1908.

Königlich Ungarische Geologische Anstalt.

Jahresbericht. 1906.

Mitteilungen aus dem Jahrbuche. Bd. 16. Heft 2. 3. 1907.

Geologische Aufnahmen: 1 Heft Erläuterungen.

Statistisches Bureau der Haupt- und Residenzstadt Budapest.

Statistisches Jahrbuch. Jahrg. 8. 1905.

Publicationen. N. 36, Th. 2, Heft 5. N. 38. 1906. 07.

Königlich Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Róna, Zsigmond. Éghajlat. Rész 1. 1907.

Ungarische Geologische Gesellschaft.

Földtani Közlöny. (Geologische Mitteilungen.) Kötet 37. Füzet 9-12. Kötet 38. Füzet 1-5. 1907. 08.

Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. 21. 22. 1903. 04. Leipzig 1907.

Schässburg.

Bischof Teutsch-Gymnasium.

Programm. Schuljahr 1907-08. 4.

---

de Ball, L. Die Theorie der Drehung der Erde. Wien 1908. 4. Sep.-Abdr.

Bericht über die volkstümlichen Vorträge der k. k. Universität Graz 1898-1907. Graz 1907.

Müller, Dav. Heinr. Die Bergpredigt im Lichte der Strophentheorie. Wien 1908. (Biblische Studien V.)

d. Pietro, A. C. Del sepolcro originario di San Domnio, vescovo e martire di Salona. Trieste 1905.

Bugariŭ, Terentius. Sentinela cântărilor bisericeşci-române. Temesvár 1908. 4.

Eötvös, Baron Roland. Bestimmung der Gradienten der Schwerkraft und ihrer Niveauflächen mit Hülfe der Drehwage. Leiden 1907. 4. Sep.-Abdr. 4 Ex.

von Velics, Anton. Onomatopöie und Algebra. Eine etymologische und sprachphilosophische Studie. Budapest 1909.

Verhandlungen der vom 21. bis 25. September 1907 im Haag abgehaltenen zweiten Tagung der permanenten Kommission und ersten Generalversammlung der Internationalen Seismologischen Assoziation. Budapest 1908. 4.

Grossbritannien und Irland mit Colonien.

British Association for the Advancement of Science, London.
Report of the 77. Meeting. 1907.

National Physical Laboratory, Teddington, Middlesex.
Report. 1907. 4.
Report of the Observatory Department. 1907. 4.
Collected Researches. Vol. 3. 4. 1908. 4.

British Museum (Natural History), London.
Special Guides. N. 3. 1907.
A Guide to the Fossil Invertebrate Animals in the Department of Geology and Palaeontology in the British Museum (Natural History). 1907.
Guide to the Great Game Animals (Ungulata) in the Department of Zoology, British Museum (Natural History). 1907.
Guide to the Specimens of the Horse Family (Equidae) exhibited in the Department of Zoology, British Museum (Natural History). 1907.
A Guide to the Domesticated Animals (Other than Horses) exhibited in the Central and North Halls of the British Museum (Natural History). 1908.
A Guide to the Elephants (Recent and Fossil) exhibited in the Department of Geology and Palaeontology in the British Museum (Natural History). 1908.
A Guide to the exhibited Series of Insects. 1908.
Guide to the Gallery of Fishes in the Department of Zoology of the British Museum (Natural History). 1908.
List of British Seed-plants and Ferns. 1907.
National Antarctic Expedition 1901–1904. Natural History. Vol. 1–4. 1907–08. 4.
Theobald, Fred. V. A Monograph of the Culicidae or Mosquitoes. Vol. 4. 1907.

Royal Observatory, Greenwich.
Astronomical and Magnetical and Meteorological Observations made in the year 1906. Edinburgh 1908. 4.
Photo-Heliographic Results 1874 to 1885 being Supplementary Results from Photographs of the Sun taken at Greenwich, at Harvard College, U. S. A., at Melbourne, in India, and in Mauritius in the years 1874 to 1885. Edinburgh 1907. 4.
Astrographic Catalogue 1900·0. Greenwich Section. Dec. +64° to +90°. Vol. 2. Edinburgh 1908. 4.
Astrographic Chart. Zone +75°, N. 1–24. 33–48. Zone +76°, N. 1–24. 33–48. Zone +77°, N. 1–24. 33–48. Zone +78°, N. 1–24. 33–48. Zone +79°. N. 19–27. Zone +80°, N. 19–27. Zone +81°, N. 19–27. Zone +82°. N. 19–27.
Observations of the Planet Eros 1900–1901 for Determination of the Solar Parallax. Edinburgh 1908. 4.

Royal Observatory, Cape of Good Hope.
Annals. Vol. 2. Part 5. 6. Edinburgh 1907. 4.
Catalogue of 1680 Stars for the Equinox 1900·0 from Observations made at the Royal Observatory, Cape of Good Hope, during the years 1905–1906. Edinburgh 1907. 4.

Aberdeen.

University.
Studies. N. 25–30. 1907. 8. und 4.

Cambridge.

Philosophical Society.
Proceedings. Vol. 14. Part 4. 5. 1907. 08.
Transactions. Vol. 20. N. 15. 16. Vol. 21. N. 1–4. 1908. 4.

Dublin.

Royal Irish Academy.
Abstract of Minutes. Session 1907-08.
List of the Council and Officers, Members ... 1908.
Proceedings. Vol. 26. Section B. N. 10. Vol. 27. Section A. N. 3–9. Section B. N. 1–5. Section C. N. 1–8 und Appendix. 1907–08. 8. und 4.

Royal Dublin Society.
Economic Proceedings. Vol. 1. Part 12. 1908.
Scientific Proceedings. New Ser. Vol. 11. N. 21–28. 1908.

Edinburg.

Royal Society of Edinburgh.
Proceedings. Vol. 27. N. 5. Vol. 28. Part 1–8. 1907–08.
Transactions. Vol. 45. Part 2–4. Vol. 46. Part 1. 1905–08. 4.
Royal Physical Society.
Proceedings. Vol. 17. N. 4. 5. 1908.

Glasgow.

Royal Philosophical Society.
Proceedings. Vol. 38. 1906-07.

Liverpool.

Literary and Philosophical Society.
Proceedings. N. 60. 1906-07.

London.

Guy's Hospital.
Reports. Vol. 61. 1907.
Royal Institution of Great Britain.
Proceedings. Vol. 18. Part 2. 1906.
Sleeping Sickness Bureau.
Bulletin. N. 1. 1908.
Chemical Society.
Journal. Vol. 91. 92. N. 541. 542. Suppl. N. Vol. 93. 94. N. 543–552. 1907–08.
Proceedings. Vol. 23. N. 332–334. Titel und Inhalt. Vol. 24. N. 335–346. 1907. 08.
Geological Society.
Geological Literature added to the Library. 14. 1907.
Quarterly Journal. Vol. 63. N. 252. Vol. 64. N. 253–255. 1907. 08.
Linnean Society.
Journal. Botany. Vol. 38. N. 265–267. — Zoology. Vol. 30. N. 197. 198. Vol. 31. N. 203. 204. 1907–08.
Transactions. Ser. 2. Botany. Vol. 7. Part 6–9. — Zoology. Vol. 9. Part 12-14. Vol. 10. Part 8. Vol. 12. Part 1–3. 1907–08. 4.
Mathematical Society.
List of Members. 1907.
Proceedings. Ser. 2. Vol. 5. Part 7. Vol. 6. Part 1–5. 1907. 08.
Society of Chemical Industry.
Journal. Vol. 27. N. 1–21. 1908.
List of Members. 1908.
Royal Society.
Proceedings. Ser. A. Vol. 80. N. 535–542. Vol. 81. N. 543–548. — Ser. B. Vol. 80. N. 536–542. 1907–08.
Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 207. — Ser. B. Vol. 199. 1908. 4.
Year-Book. N. 12. 1908.
National Antarctic Expedition 1901–1904. Meteorology. Part 1. Physical Observations. 1908. 4.
Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland.
Journal. 1908.
Royal Astronomical Society.
Monthly Notices. Vol. 68. 1907-08.
Royal Geographical Society.
The Geographical Journal. Vol. 30. N. 6. Vol. 31. Vol. 32. N. 1–5. 1907–08.
Royal Microscopical Society.
Journal. 1907. Part 6. 1908. Part 1–5.
Zoological Society.
List of the Fellows. 1908.
Proceedings. 1907. Pages 747–1121. 1908. Part 1–3.
Transactions. Vol. 18. Part 2. 3. 1908. 4.
Archaeological Survey of Egypt.
Memoirs. 17. 1908. 4.

Manchester.

Museum.
Publications. 63. 1908.
Literary and Philosophical Society.
Memoirs and Proceedings. Vol. 52. 1907-08.
Victoria University.
Publications. Economic Series. N. 8. 9. — Historical Series. N. 7. 1907–08.

Oxford.

University Observatory.
Astrographic Catalogue 1900·0. Oxford Section. Dec. +24° to +32°. Vol. 3. 4. Edinburgh 1907. 08. 4.

Biddlecombe, A. Thoughts on Natural Philosophy; and the Origin of Life. 3. Edition. Newcastle-on-Tyne 1908.

Buchanan, J. Y. Ice and its Natural History. London 1908. Sep.-Abdr.

Davies, John S. The Mechanism of the Solar System. Liverpool 1908.

Edridge-Green, F. W. 3 Sep.-Abdr. ophthalmologischen Inhalts.

Huggins, William. The Royal Society or, Science in the State and in the Schools. London 1906.

Kenyon, F. G., and Bell, H. I., Greek Papyri in the British Museum. Catalogue, with Texts. Vol. 3. London 1907. 4.

Greek Papyri in the British Museum. Facsimiles. Vol. 3. London 1907. gr. 2.

Salter, Mary. A New System of Geology. London 1907.

Vinogradoff, Paul. English Society in the Eleventh Century. Essays in English Mediaeval History. Oxford 1908.

Calcutta.

Imperial Department of Agriculture.
Report. 1905-06 and 1906-07.

Archaeological Survey of India.
Epigraphia Indica and Record. Vol. 8. Part 8. Vol. 9. Part 3. 4. 1907. 4.
Epigraphia Indo-Moslemica. 1907-08. 4.
Annual Report. 1904-05. 4.
Annual Progress Report of the Archaeological Survey Department, Southern Circle. 1906-07. 2.
Annual Progress Report of the Archaeological Surveyor, Northern Circle. 1908. 4.
Annual Progress Report of the Assistant Archaeological Superintendent for Epigraphy, Southern Circle. 1906-07. 2.
Annual Report of the Archaeological Survey, Eastern Circle. 1906-07. 4.
Annual Report of the Archaeological Survey of India, Frontier Circle. 1907-08. 4.
Report of the Superintendent, Archaeological Survey, Burma. 1908. 4.

Botanical Survey of India.
Records. Vol. 3. N. 4. 5. 1908.

Geological Survey of India.
Memoirs. Vol. 36. Part 2. 1907.
Memoirs. Palaeontologia Indica. Ser. 15. Vol. 5. N. 3. 1908. 4.
Records. Vol. 35. Part 4. Vol. 36. Vol. 37. Part 1. 1907–08.

Dehra Dun.

Great Trigonometrical Survey of India.
Account of the Operations. Vol. 18. 1906. 4.

Kodaikánal.

Kodaikánal Observatory.
Bulletin. N. 12. 13. Madras 1908. 2.
Annual Report of the Director, Kodaikánal and Madras Observatories. 1907. Madras 1908. 2.

Madras.

Government Museum.
Bulletin. Vol. 5. N. 3. 1907. 4.

University.
Calendar. 1907-08. Vol. 1–3.

Pusa.

Agricultural Research Institute.
Memoirs of the Department of Agriculture in India. Botanical Series. Vol. 2. N. 2–4. — Chemical Series. Vol. 1. N. 5. 6. — Entomological Series. Vol. 1. N. 6. Vol. 2. N. 1–6. 1907–08.

Burrard, S. G., and Hayden, H. H. A Sketch of the Geography and Geology of the Himalaya Mountains and Tibet. Part 1–3. Calcutta 1907. 4. 2 Ex.

Grierson, G. A. Linguistic Survey of India. Vol. 9. Part 3. Calcutta 1907. 4.

Hṛíshikeśa Śāstrī and Śiva Chandra Gui. A Descriptive Catalogue of Sanskrit Manuscripts in the Library of the Calcutta Sanskrit College. N. 24. Calcutta 1907. 4.

Rangacharya, M. A Descriptive Catalogue of the Sanskrit Manuscripts in the Government Oriental Manuscripts Library, Madras. Vol. 4. Part 1. Madras 1907. 4.

Spiegel Memorial Volume. Papers on Iranian Subjects. Edited by Jivanji Jamshedji Modi. Bombay 1908. 2.

Sumpa Khan-po Yeçe Pal Jor. Pag Sam Jon Zang. Part 1. 2. Edited by Sarat Chandra Das. Calcutta 1908. 4.

Capstadt.

Geological Commission.

Annual Report. 12. 1907.

Geological Map of the Colony of the Cape of Good Hope. Sheet 42. 46. 49. 50. 52. 1907–08.

South African Philosophical Society.

Transactions. Vol. 13. S. 547–752. Vol. 17. Part 2. Vol. 18. Part 1–3. 1907–08.

Johannesburg.

Transvaal Meteorological Department.

Annual Report. 1907. Pretoria 1908. 4.

Geodetic Survey of South Africa. Vol. 5. Reports on the Geodetic Survey of the Transvaal and Orange River Colony. London 1908.

Ottawa.

Dominion Astronomical Observatory.

Report of the Chief Astronomer. 1906.

Royal Society of Canada.

Proceedings and Transactions. Ser. 2. Vol. 12. Part 2. General Index, Ser. 1 and 2. Ser. 3. Vol. 1. 1906–08.

Geological Survey of Canada.

Annual Report. New Ser. Vol. 16. 1904. Nebst Maps.

Annual Report on the Mineral Industries of Canada. 1905.

Report of the Section of Chemistry and Mineralogy. 1905.

Summary Report of the Department of Mines. 1907.

Summary Report of the Geological Survey Department. 1906.

Cairnes, D. D. Moose Mountain District of Southern Alberta. 1907.

Camsell, Charles. Preliminary Report on a Part of the Similkameen District, British Columbia. 1907.

Dowling, D. B. Report on the Cascade Coal Basin Alberta. With Maps. 1907.

Ells, R. W. Report on the Geology and Natural Resources of the Area included in the Northwest Quarter-sheet, Number 122 of the Ontario and Quebec Series. 1907.

Leach, W. W. The Telkwa River and Vicinity B. C. 1907.

Mc Connell, R. G. Report on Gold Values in the Klondike High Level Gravels. 1907.

Poole, Henry S. The Barytes Deposits of Lake Ainslie and North Cheticamp, N. S. 1907.

Spencer, Joseph William Winthrop. The Falls of Niagara. 1907.

Cairnes, D. D. Report on a Portion of Conrad and Whitehorse Mining Districts, Yukon. 1908.

Collins, W. H. Report on a Portion of Northwestern Ontario traversed by the National Transcontinental Railway between Lake Nipigon and Sturgeon Lake. 1908.

Dresser, John A. Report on a Recent Discovery of Gold near Lake Megantic, Quebec. 1908.

Leroy, O. E. Preliminary Report on a Portion of the Main Coast of British Columbia and Adjacent Islands. 1908.

Nicolas, F. J. General Index to Reports 1885–1906. 1908.

31 geologische Karten.

Toronto.

Royal Astronomical Society of Canada.

Journal. Vol. 1. N. 5. 6. Vol. 2. N. 1–4. 1907. 08.

University.

Studies. Biological Series. N. 6. — Papers from the Chemical Laboratories. N. 66–72. — Geological Series. N. 5. — History and Economics. Vol. 2. N. 4. — Review of Historical Publications relating to Canada. Vol. 12. — Papers from the Physical Laboratories. N. 20–23. — Psychological Series. Vol. 2. N. 4. Vol. 3. N. 1. 1907–08.

Chambers, Ernest J. Canada's Fertile Northland. Nebst Maps. Ottawa 1907.

Adelaide.

Observatory.
Meteorological Observations. 1905. 4.
Royal Society of South Australia.
Transactions and Proceedings and Report. Vol. 31. 1907.

Brisbane.

Queensland Museum.
Annals. N. 8. 1908.

Melbourne.

Department of Mines.
Annual Report of the Secretary for Mines. 1907.
Public Library, Museums, and National Gallery of Victoria.
Report of the Trustees. 1907.
National Museum.
Memoirs. N. 2. 1908.
Royal Society of Victoria.
Proceedings. New Ser. Vol. 20. Part 2. Vol. 21. Part 1. 1908.
Geological Survey of Victoria.
Memoirs. N. 6. 1908.
Records. Vol. 2. Part 2–4. 1907–08.

Sydney.

Australian Museum.
Records. Vol. 6. N. 6. Vol. 7. N. 1. 2. 1908.
Report of the Trustees. 53. 1907. 4.
Royal Society of New South Wales.
Journal and Proceedings. Vol. 37–41. 1903–07.
Geological Survey of New South Wales.
Memoirs. Geology. N. 4, Part. 1. With Maps. N. 6. With Maps. — Palaeontology. N. 10. N. 13, Part 2. 1907–08. 4.
Pittman, E. F. Problems of the Artesian Water Supply of Australia. 1908.

Dänemark, Schweden und Norwegen.

Kopenhagen.

Conseil permanent International pour l'Exploration de la Mer.
Bulletin statistique des pêches maritimes des pays du Nord de l'Europe. Vol. 2. 1905. 4.
Bulletin trimestriel des résultats acquis pendant les croisières périodiques et dans les périodes intermédiaires. Année 1906-07. N. 3.
Publications de Circonstance. N. 42. 1908.
Rapports et Procès-verbaux. Vol. 7–9. 1907–08. 4.
Kommissionen for Havundersøgelser.
Meddelelser. Serie Fiskeri. Bind 2. N. 6–8. — Serie Plankton. Bind 1. N. 5. 1907. 4.
Skrifter. N. 4. 1908.
Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
Oversigt over Forhandlinger. 1907. N. 3–6. 1908. N. 1–3.
Skrifter. Række 7. Naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. Bind 4. N. 3–5. Bind 6. N. 1. — Historisk og filosofisk Afdeling. Bind 1. N. 1. 2. 1907–08. 4.
Regesta diplomatica historiae Danicae. Ser. 2. Tom. 2. VI. 1907. 4.
Bjørnbo, Axel Anthon, et Petersen, Carl S. Anecdota cartographica septentrionalia. 1908. gr. 2.
Espersen, J. C. S. Bornholmsk Ordbog. 1908.

The Danish Ingolf-Expedition. Vol. 3. Part 2. Vol. 4. Part 2. Copenhagen 1908. 07. 4.

Gothenburg.

Eranos. Acta philologica Suecana. Vol. 7. Vol. 8. Fasc. 1–3. 1907. 08.

Lund.

Universitetet.
Acta. — Årsskrift. Ny Följd. Afdeln. 2. Bd. 3. 1907. 4.
18 akademische Schriften aus dem Jahre 1907-08.

Stockholm.

Geologiska Byrån.
Sveriges geologiska Undersökning. Ser. Aa. N. 123. 134. 137. 140. Ser. C. N. 201–203. 204–208 = Årsbok 1907. 1906-07.

Kungliga Svenska Vetenskapsakademien.
Arkiv för Botanik. Bd. 7. 1908.
Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi. Bd. 3. Häfte 1. 2. 1908.
Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik. Bd. 3. Häfte 3. 4. Bd. 4. 1907–08.
Arkiv för Zoologi. Bd. 4. 1908.
Årsbok. 1907. 1908.
Handlingar. Ny Följd. Bd. 42. N. S. 10–12. Bd. 43. N. 1–6. 1907–08. 4.
Astronomiska Iakttagelser och Undersökningar å Stockholms Observatorium. Bd. 8. N. 7. Bd. 9. N. 1. 2. 1907–08. 4.
Meteorologiska Iakttagelser i Sverige. Bihang till Bandet 48. 1906. Bandet 49. 1907. 4.
Meddelanden från K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut. Bd. 1. N. 8–11. 1907–08.
NORDSTEDT, C. F. O. Index Desmidiacearum. Supplementum. Lundae 1908. 4.
SWEDENBORG, EMANUEL. Opera quaedam aut inedita aut obsoleta de rebus naturalibus. II. 1908.

Kungliga Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien.
Fornvännen. Årg. 2. Häftet 4. Årg. 3. Häftet 1. 2. 1907. 08.

Acta mathematica. Zeitschrift hrsg. von G. Mittag-Leffler. Bd. 31. Heft 2–4. 1908. 4.

Les prix Nobel en 1905.

Uppsala.

Kyrkohistoriska Föreningen.
Skrifter. I, 1–8. II, 1. 2. II, 3, Häftet 1–5. III, 1. IV, 1, Häftet 1. 2. IV, 2. 1900–07.

Universitetet.
Årsskrift. 1906. 1907. Skrifter med anledning af Linnéfesten den 23 och 24 Maj 1907. Bd. 1. 2.
Arbeten utgifna med understöd af Vilhelm Ekmans Universitetsfond. 6. 1907.
31 akademische Schriften aus dem Jahre 1906-07.
Bref och Skrifvelser af och till Carl von Linné. Afdeln. 1. Del. 1. Stockholm 1907.
TULLBERG, TYCHO. Linnéporträtt. Stockholm 1907. 4.

Universitets Meteorologiska Institution en. Bulletin mensuel. Vol. 39. 1907. 4.

Kungliga Humanistiska Vetenskaps-Samfundet.
HILDEBRAND, K., och BRATT, A. Urkunder till Stockholms historia. I. Häftet 3. 1908.

Kungliga Vetenskaps-Societeten.
Nova Acta. Ser. 4. Vol. 2. N. 1. 2. 1907. 08. 4.
HULTH, J. M. Bibliographia Linnaeana. Partie 1. Livr. 1. 1907.

Magister de Hussinetz' Historia Gestorum Christi utgifven af Herman Lundström. Uppsala 1898.

LUNDSTRÖM, HERMAN. Laurentius Paulinus Gothus, hans lif och verksamhet (1565–1646). I–III. Uppsala 1893–98.

Zoologiska Studier tillägnade professor T. Tullberg på hans 65-års dag. Uppsala 1907. 4.

Bergen.

Museum.
Aarbog. 1907. Hefte 3 und Aarsberetning. 1908. Hefte 1. 2.
SARS, G. O. An Account of the Crustacea of Norway. Vol. 5. Part. 19–22. 1907–08. 4.

Christiania.

Videnskabs-Selskabet.
Forhandlinger. Aar 1907.
Skrifter. 1906. I. Mathematisk-naturvidenskabelig Klasse. Bind 2. 1907. I. Mathematisk-naturvidenskabelig Klasse. II. Historisk-filosofisk Klasse.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bind 27. 28. 1906. 07.

Drontheim.

Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab.
Skrifter. 1907.

Stavanger.

Museum.
Aarshefte. Aarg. 18. 1907.

Schweiz.

Basel.

Naturforschende Gesellschaft.
Verhandlungen. Bd. 19. Heft 3. 1908.
Gymnasium.
Bericht. 1906-07. 1907-08. 4.
Realschule.
Bericht. 1906-07. 1907-08. 4.
Universität.
87 akademische Schriften aus dem Jahre 1906-07; 67 aus dem Jahre 1907-08.
Jahresverzeichnis der Schweizerischen Universitätsschriften. 1906-07.

Bern.

Naturforschende Gesellschaft.
Mitteilungen. 1907.
Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.
Neue Denkschriften. Bd. 42. 43. Zürich 1908. 07. 4.
Verhandlungen. 90. Jahres-Versammlung. Bd. 1. 2. 1907.
Compte rendu des travaux présentés à la 90. session. 1907.
Schweizerische Geodätische Kommission. Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz. Bd. 10. 11. Zürich 1907. 08. 4.
Schweizerische Geologische Kommission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Neue Folge. Lief. 15. 21. 22. 1907–08. 4.
7 geologische Karten und 2 Hefte Erläuterungen.

Chur.

Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresbericht. Neue Folge. Bd. 50. 1907-08.

Davos.

Meteorologische Station.
Jahres-Uebersicht der Beobachtungen. 1907.

Freiburg.

Universität.
Collectanea Friburgensia. Nouv. Sér. Fasc. 9. 1907.

Lausanne.

Société Vaudoise des Sciences naturelles.
Bulletin. Sér. 5. Vol. 43. N. 160. 161. Vol. 44. N. 162. 1907. 08.

Neuchâtel.

Société des Sciences naturelles.
Bulletin. Tome 33. 34. 1904–07.

Zürich.

Schweizerische Meteorologische Central-Anstalt.
Annalen. 1906. 2.
Allgemeine Geschichtforschende Gesellschaft der Schweiz.
Jahrbuch für Schweizerische Geschichte. Bd. 33. 1908.
Antiquarische Gesellschaft.
Mitteilungen. Bd. 26. Heft 6. 1908. 4.
Naturforschende Gesellschaft.
Astronomische Mitteilungen. N. 98. 1907.
Neujahrsblatt. Stück 110. 1908. 4.
Vierteljahrsschrift. Jahrg. 52. Heft 3. 4. 1907.
Schweizerisches Landesmuseum.
Anzeiger für Schweizerische Altertumskunde. Neue Folge. Bd. 9. Heft 3. 4. Bd. 10. Heft 1. 2. 1907. 08.
Jahresbericht. 16. 1907.

Brandstetter, Renward. Malaio-polynesische Forschungen. Zweite Reihe. IV. Luzern 1908.

Dumont, Paul. Nicolas de Béguelin (1714–1789). Thèse. Neuchâtel 1907.

Gautier, R., et Duaime, H. Observations météorologiques faites aux fortifications de Saint-Maurice pendant l'année 1906. Genève 1907. Sep.-Abdr.

Gautier, R. Résumé météorologique de l'année 1906 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève 1907. Sep.-Abdr.

Levy, A. Die dritte Dimension. Eine philosophische Erörterung. Bern 1908. (Berner Studien zur Philosophie und ihrer Geschichte. Bd. 60.)

Sarasin, Ed., und Tommasina, Th. Über die Spaltung der Entaktivierungskurve der induzierten Radioaktivität. 1908. Sep.-Abdr.

Sarasin, Paul, und Sarasin, Fritz. Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon. Bd. 4. Wiesbaden 1908. 4.

Niederlande und Niederländisch-Indien. Luxemburg.

Amsterdam.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen.
Jaarboek. 1907.
Verhandelingen. Afdeeling Natuurkunde. Sectie 1. Deel 9. N. 5–7. Sectie 2. Deel 13. N. 4–6. Deel 14. N. 1. — Afdeeling Letterkunde. Deel 8. N. 4. 5. Deel 9. Deel 10. N. 1. 1907–08.
Verslag van de gewone Vergaderingen der Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Deel 16. Gedeelte 1. 2. 1907-08.
Ad Conventum Hagensem de publica Pace. Carmen praemio aureo ornatum in certamine poetico Hoeufftiano. Accedunt quatuor poemata laudata. 1908.

Delft.

Technische Hoogeschool.
2 Schriften aus dem Jahre 1908.

Groningen.

Astronomisch Laboratorium.
Publications. N. 17. 18. 1907. 08. 4.

Haag.

Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië.
Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Volgr. 7. Deel 6. Afl. 3. 4. Deel 7. 1908.

Haarlem.

Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.
Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Sér. 2. Tome 13. La Haye 1908.
Natuurkundige Verhandelingen. Verzameling 3. Deel 6. Stuk 3. 4. 1907. 4.
Huygens, Christiaan. Oeuvres complètes. Tome 11. La Haye 1908. 4.

Leiden.

Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde.
Handelingen en Mededeelingen. 1906-07.
Levensberichten der afgestorven Medeleden. 1906-07.
Tijdschrift voor Nederlandsche Taal- en Letterkunde. Deel 26. Afl. 1. 2. Register op Deel 1–25. 1907.

Rijks-Universiteit.
4 akademische Schriften aus dem Jahre 1906-07.

Nimwegen.

Nederlandsche Botanische Vereeniging.
Recueil des Travaux Botaniques Néerlandais. Vol. 4. Livr. 1. 2. 1907.

Utrecht.

Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut.
Publicationen. N. 97, Jaarg. 58. N. 98, Jaarg. 57. 58. N. 102, Heft 5. N. 104, Tabellen en Kaarten. 1905–08. 8. und 4.
Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool.
Onderzoekingen. Reeks 5. Deel 8. 1907.

Joustra, M. Litteratuuroverzicht der Bataklanden. Leiden 1907.
Kops, Jan. Flora Batava. Voortgezet door F. W. van Eeden en L. Vuyck. Afl. 355. 356. Haarlem 1907. 4.

Batavia.

Commissie in Nederlandsch-Indië voor oudheidkundig Onderzoek op Java en Madoera.
Rapporten. 1905-06.
Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.
Notulen van de algemeene en Directievergaderingen. Deel 45. Afl. 2–4. Deel 46. Afl. 1. 1907. 08.
Tijdschrift voor Indische Taal-, Lad- enn Volkenkunde. Deel 50. Deel 51. Afl. 1. 1907–08.
de Klerck, E. S. De Java-oorlog van 1825–30. Deel 5. 1908.
Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium.
Observations. Vol. 28 nebst Appendix 1–3. 1905. 4.
Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Jaarg. 28. 1906.
Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië.
Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Deel 66. 67. 1907. 08.

Buitenzorg.

Departement van Landbouw.

Bulletin. N. 9–21. 1907–08.

Jaarboek. 1906. Batavia 1907.

Mededeelingen. N. 3. Batavia 1907.

Bernard, Ch. Protococcacées et Desmidiées d'eau douce. Batavia 1908.

Hochreutiner, B. P. G. Catalogus Bogoriensis novus plantarum phanerogamarum quae in Horto Botanico Bogoriensi coluntur herbaceis exceptis. Index fasciculorum I et II. 1908.

---

van Bemmelen, W. Over den Regenval op Java. Batavia 1908. 2.

Verbeek, R. D. M. Rapport sur les Moluques. Reconnaissances géologiques dans la partie orientale de l'Archipel des Indes Orientales Néerlandaises. Nebst Atlas. Batavia 1908. 8. und gr. 2.

Luxemburg.

Institut grand-ducal.

Section des Sciences naturelles, physiques et mathématiques.

Archives trimestrielles. Nouv. Sér. Tome 2. 3. 1907. 08.

Section historique.

Publications. Vol. 55. 1908.

Belgien.

Antwerpen.

Paedologisch Jaarboek. Jaarg. 7. Afl. 1. 1908.

Brüssel.

Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.

Annuaire. Année 74. 1908.

Bulletins de la Classe des Sciences. 1907. N. 9–12. 1908. N. 1–8.

Bulletins de la Classe des Lettres et des Sciences morales et politiques et de la Classe des Beaux-Arts. 1907. N. 9–12. 1908. N. 1–8.

Mémoires. Sér. 2. Classe des Sciences. Collection in-4°. Tome 1. Fasc. 3–5. Collection in-8°. Tome 2. Fasc. 1–3. — Classe des Lettres et des Sciences morales et politiques et Classe des Beaux-Arts. Collection in-4°. Tome 2. Collection in-8°. Tome 3. Tome 4. Fasc. 1. 1906–08.

Biographie nationale. Tome 19. Fasc. 2. 1907.

Commission royale d'Histoire.

Bormans, S., et Halkin, J. Table chronologique des chartes et diplômes imprimés concernant l'histoire de la Belgique. Tome 11. Partie 1. 1907. 4.

Devillers, Léopold. Chartes du chapitre de Sainte-Waudru de Mons. Tome 3. 1908. 4.

Musée du Congo.

Annales. Botanique. Sér. 5. Vol. 2. Fasc. 3. — Géologie, Géographie physique, Minéralogie et Paléontologie. Sér. 2. Tome 1. — Zoologie. Sér. 2. Tome 1. 1907–08. 4.

Observatoire royal de Belgique.

Annales. Nouv. Sér. Annales astronomiques. Tome 10. Tome 11. Fasc. 1. — Physique du Globe. Tome 3. Fasc. 3. 1907. 4.

Annuaire astronomique. 1908.

Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.

Bulletin. Tome 21. Mémoires. Fasc. 3. 4. Procès-verbaux. Oct.–Déc. Assemblée générale. Tome 22. Mémoires. Fasc. 1. Procès-verbaux. Fasc. 1–7. 1907. 08.

Société des Bollandistes.

Analecta Bollandiana. Tom. 27. 1908.

Société entomologique de Belgique.

Annales. Tome 51. 1907.

Mémoires. Tome 15. 1908.

Société royale zoologique et malacologique de Belgique.

Annales. Tome 41. 42. 1906. 07.

Gent.

Vereeniging »Het Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres«.

Handelingen. Congres 3–9. 10, Deel 1. 2. 11. 1899–1907.

Löwen.

Materialien zur Kunde des älteren Englischen Dramas. Begründet und hrsg. von W. Bang. Bd. 1–6. 7, Tl. 1. 2. 8–14. 15, Tl. 1. 2. 16–22. 1902–08. 8. und 4.

Lüttich.

Institut botanique de l'Université.
Archives. Vol. 4. Bruxelles 1907.

Société géologique de Belgique.
Annales. Tome 25bis. Livr. 3. Tome 28. Livr. 5. Tome 34. Livr. 2. 3. Tome 35. Livr. 1. 2. 1907–08. 4. und 8.

Société royale des Sciences.
Mémoires. Sér. 3. Tome 7. Bruxelles 1907.

Maredsous.

Revue Bénédictine. Année 25. 1908.

Nodon, Albert. L'action électrique du Soleil. Bruxelles 1908. Sep.-Abdr.

Commission polaire internationale. Session de 1908. Procès-verbaux des séances. Bruxelles 1908.

Expédition antarctique Belge. Résultats du voyage du s. y. Belgica en 1897–1898–1899. Rapports scientifiques. 11 Hefte. Anvers 1906–08. 4.

de Wildeman, Émile. Mission Émile Laurent (1903-1904). Énumération des plantes récoltées par Émile Laurent pendant sa dernière Mission au Congo. Fasc. 5. Bruxelles 1907.

———. Notices sur des plantes utiles ou intéressantes de la flore du Congo. Vol. 2. Fasc. 2. Bruxelles 1908.

Frankreich.

Aix-en-Provence.

Faculté de Droit.
Annales. Tome 1. 1907.

Faculté des Lettres.
Annales. Tome 1. 1907.

Angers.

Société d'Études scientifiques.
Bulletin. Nouv. Sér. Année 36. 1906.

Besançon.

Société d'Émulation du Doubs.
Mémoires. Sér. 7. Vol. 10. Sér. 8. Vol. 1. 1905. 06. Table générale récapitulative 1841–1905 par A. Kirchner. 1907.

Bordeaux.

Observatoire.
Catalogue photographique du Ciel. Coordonnées rectilignes. Tome 2. Fasc. 1. 2. Paris 1907. 4.

Société de Géographie commerciale.
Bulletin. Sér. 2. Année 30. N. 12. Année 31. N. 1–11. 1907. 08.

Société des Sciences physiques et naturelles.
Procès-verbaux des séances. Année 1906-07.
Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le département de la Gironde. 1906-07.

Caen.

Société Linnéenne de Normandie.
Bulletin. Sér. 5. Vol. 10. 1906.
Mémoires. Vol. 22. 1904–07. 4.

Clermont-Ferrand.

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts.
Bulletin historique et scientifique de l'Auvergne. Sér. 2. 1908. N. 5.

Société des Amis de l'Université de Clermont.
Revue d'Auvergne et Bulletin de l'Université. Année 25. N. 3. 4. 1908.

Douai.

Union géographique du Nord de la France.
Bulletin. Tome 26. Trim. 3. 4. Tome 27. Tome 28. Trim. 1. 4. Année 29. Trim. 1–3. 1905–08.

Hendaye (Basses-Pyrénées).

Observatoire d'Abbadia.
Observations. Tome 5. 6. 1907. 4.

Lyon.

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts.
Mémoires. Sér. 3. Tome 9. 1907.

Société d'Agriculture, Sciences et Industrie.
Annales. 1906.

Université.
Annales. Nouv. Sér. I. Sciences, Médecine. Fasc. 20. 21. 23. — II. Droit, Lettres. Fasc. 19. 1907–08.

Marseille.

Faculté des Sciences.
Annales. Tome 16. 1908.

Montpellier.

Académie des Sciences et Lettres.
Mémoires. Sér. 2. Section des Sciences. Tome 3. N. 5–8. — Section de Médecine. Tome 2. N. 3. — Section des Lettres. Tome 3. N. 3. Tome 5. N. 1. 1906–08.

Nancy.

Académie de Stanislas.
Mémoires. Sér. 6. Tome 4. 1906-07.
Société des Sciences.
Bulletin des séances. Sér. 3. Tome 8. Tome 9. Fasc. 1. 1907. 08.

Nantes.

Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France.
Bulletin. Sér. 2. Tome 7. 1907.

Paris.

Institut de France.
Annuaire. 1908.
Académie des Sciences.
Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tome 144: Tables. Tome 145. N. 22–27. Tables. Tome 146. N. 1–26. Tables. Tome 147. N. 1–20. 1907–08. 4.
Cauchy, Augustin. Oeuvres complètes. Publiées sous la direction scientifique de l'Académie des Sciences. Sér. 1. Tome 2. 1908. 4.
Hermite, Charles. Oeuvres. Publiées sous les auspices de l'Académie des Sciences par Émile Picard. Tome 2. 1908.
Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Comptes rendus des séances. 1907. Sept.–Déc. 1908. Janv.–Sept.
Académie de Médecine.
Bulletin. Sér. 3. Tome 57. 58. N. 39–45. Tome 59. 60. N. 1–37. 1907–08.
Comité des Travaux historiques et scientifiques.
Bulletin archéologique. Année 1907. Livr. 1. 2.
École polytechnique.
Journal. Sér. 2. Cahier 12. 1908. 4.
Musée Guimet.
Annales. Bibliothèque d'Études. Tome 19. Tome 24. Fasc. 1. 1908. 07.
Annales. Revue de l'Histoire des Religions. Tome 55. 56. Tome 57. N. 1. 1907–08.
Muséum d'Histoire naturelle.
Nouvelles Archives. Sér. 4. Tome 9. Tome 10. Fasc. 1. 1907. 08. 4.
Bulletin. Tome 13. N. 4–7. Tome 14. N. 1–4. 1907. 08.
Observatoire.
Rapport annuel sur l'état de l'Observatoire. 1907.
Société de Géographie.
La Géographie. Bulletin de la Société. Tome 15. N. 5. 6. Tome 16. Tome 17. N. 1–5. 1907–08.
Société géologique de France.
Bulletin. Sér. 4. Tome 4. N. 7. Tome 6. N. 2–9. Tome 7. N. 1–8. 1904–07.
Société mathématique de France.
Bulletin. Tome 35. Fasc. 4. Tome 36. Fasc. 1–3. 1907. 08.
Société philomathique.
Bulletin. Sér. 9. Tome 9. N. 5. 6. Tome 10. N. 1–4. 1907. 08.
Société zoologique de France.
Bulletin. Vol. 31. 32. 1906. 07.
Mémoires. Tome 19. 1906.
Annales des Mines. Sér. 10. Tome 11. 12. Livr. 7–12. Tome 13. 14. Livr. 1–4. 1907–08.
Annales des Ponts et Chaussées. Sér. 8. Partie 1. Tome 28–31. 33. Partie 2. Tome 7. Cahier 4–6. Tome 8. Cahier 1. 2. 4. 1907–08.
La Feuille des Jeunes Naturalistes. Sér. 4. Année 38. N. 446–456. Année 39. N. 457. 1907–08.
Polybiblion. Revue bibliographique universelle. Sér. 2. Partie littéraire. Tome 66. Livr. 6. Tome 67. Tome 68. Livr. 1–4. — Partie technique. Tome 33. Livr. 12. Tome 34. Livr. 1–10. 1907–08.
Revue épigraphique. N. 121. 1908.
Revue historique. Tome 96–99. 1908.
Revue scientifique. Sér. 5. Tome 8. N. 22–26. 1907. 4.

Poitiers.

Société des Antiquaires de l'Ouest.
Bulletins. Sér. 3. Tome 1. 1907. Trim. 3. 4.

Rennes.

Faculté des Lettres.
Annales de Bretagne. Tome 22. N. 3. 4. Tome 23. N. 1–3. 1907–08.
Société scientifique et médicale de l'Ouest.
Bulletin. Tome 15. N. 4. Tome 16. Tome 17. N. 1. 1906–08.

Rouen.

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts.
Précis analytique des travaux. Année 1905-06. 1906-07.

Sèvres.

Comité International des Poids et Mesures.
Procès-verbaux des séances. Sér. 2. Tome 4. Paris 1907.
Travaux et Mémoires. Tome 13. Paris 1907. 4.

Solesmes.

Paléographie Musicale. Publiée sous la direction de Dom André Mocquereau, Moine de Solesmes. Année 20. N. 77–80. 1908. 4.

Toulouse.

Commission météorologique du Département de la Haute-Garonne.
Bulletin. Tome 1. Fasc. 5. 1905. 4.
Observatoire astronomique, magnétique et météorologique.
Annales. Tome 7. 1907. 4.
Université.
Annales de la Faculté des Sciences. Sér. 2. Tome 9. Fasc. 2–4. Tome 10. Fasc. 1. 1907. 08. 4.
Annales du Midi. Année 19. N. 74–76. Année 20. N. 77. 78. 1907. 08.
Annuaire. 1906-07. 1907-08.
Bulletin. N. 20. 1908.
Rapport annuel du Conseil. 1905-06 (2 Ex.). 1906-07.

Station de Pisciculture et d'Hydrobiologie de l'Université.
Bulletin populaire de la pisciculture. Nouv. Sér. N. 1. 2. 1907. 08.

Barbette, E. Sur l'équivalence des équations. Paris 1908. Sep.-Abdr.

Boutroux, Émile. Science et Religion dans la philosophie contemporaine. Paris 1908.

Delisle, Léopold. Recherches sur la librairie de Charles V. Partie 1. 2. Planches. Paris 1907. 8. und 2.

Cinquantenaire de M. Léopold Delisle. 1857–1907. 1907. Sep.-Abdr. (2 Ex.)

Desplagnes, Louis. Le Plateau Central Nigérien. Paris 1907.

Baron de Frénilly. Souvenirs. Publiés par Arthur Chuquet. Paris 1908.

Gandillot, Maurice. Origine de la gamme. 1908. Sep.-Abdr.

Garrigou, F. Leçon d'ouverture du cours d'hydrologie de l'année scolaire 1907-08. Paris 1908. Sep.-Abdr.

Janet, Charles. 5 Sep.-Abdr. zoologischen Inhalts.

Jeannel, M. 23 Sep.-Abdr. chirurgischen Inhalts.

Leduc, Stéphane. Les Bases Physiques de la Vie et la biogenèse. Paris 1906.

——. Production par diffusion dans leur ordre consécutif des Forces, Mouvements et Figures de la Karyokinèse. Paris 1906. Sep.-Abdr.

——. Conférence sur la diffusion et l'osmose. Paris 1907. Sep.-Abdr.

Levasseur, É. Questions ouvrières et industrielles en France sous la troisième république. Paris 1907.

Middendorp, H. W. Le bacille de Koch est une bactérie innocente ... et pas l'agent pathogène de la tuberculose. Paris 1908.

de Montessus, R. Leçons élémentaires sur le calcul des probabilités. Paris 1908.

Reuchsel, Maurice. L'École Classique du Violon. 3. édition. Paris 1906.

——. Un Violiniste en Voyage. Notes d'Italie. 2. édition. Paris 1907.

Ruelle, C. E. La palmomantique. Paris 1908. Sep.-Abdr.

École Française d'Extrême-Orient, Hanoi.
Bulletin. Tome 7. 1907.
Institut Français d'Archéologie orientale, Kairo.
Mémoires. Tome 2. 15. 1907. 4.
Direction des Antiquités et Arts, Tunis.
Notes et Documents. I. II. Paris 1908.

Jacquot, L. Les voies romaines de la région de Sétif. Constantine 1908. Sep.-Abdr.

Institut océanographique, Monaco.
Bulletin. N. 105–121. 1907–08.

Italien.

Bologna.

Reale Accademia delle Scienze dell' Istituto.
Memorie. Ser. 6. Tomo 4. — Classe di Scienze morali. Ser. 1. Tomo 1. Sezione di Scienze storico-filologiche und Sezione di Scienze giuridiche. 1906–07. 4.
Rendiconto delle sessioni. Nuova Ser. Vol. 11. — Classe di Scienze morali. Ser. 1. Vol. 1. Fasc. 1. 1906–08.
Statuto della Reale Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. 1908.

Brescia.

Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti.
Commentari. 1907.

Catania.

Accademia Gioenia di Scienze naturali.
Bollettino delle sedute. Ser. 2. Fasc. 1. 2. 1907. 08.

Florenz.

Biblioteca Nazionale Centrale.
Bollettino delle Pubblicazioni Italiane. N. 83–94. 1907–08. Indici für 1907.

Genua.

Museo civico di Storia naturale.
Annali. Ser. 3. Vol. 3. 1907.
Società di Letture e Conversazioni scientifiche.
Rivista Ligure di Scienze, Lettere ed Arti. Anno 29. Fasc. 6. Anno 30. Fasc. 1–5. 1907. 08.

Mailand.

Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.
Atti della Fondazione scientifica Cagnola. Vol. 21. 1906-07.
Memorie. Classe di Scienze matematiche e naturali. Vol. 20. Fasc. 10. — Classe di Lettere, Scienze morali e storiche. Vol. 21. Fasc. 7. 1908. 4.
Rendiconti. Ser. 2. Vol. 40. Fasc. 17–20. Vol. 41. Fasc. 1–16. 1907. 08.

Reale Osservatorio di Brera.
Pubblicazioni. N. 40, Parte 2. N. 44. 1907. 4.

Messina.

Reale Accademia Peloritana.
Atti. Vol. 22. Fasc. 1. 2. 1907.
Resoconti delle tornate delle classi. 1907. Marzo–Giugno.

Neapel.

Accademia Pontaniana.
Atti. Vol. 37. 1907. 4.
Reale Istituto d'Incoraggiamento.
Atti. Vol. 57. 58. 1905. 06. 4.
Mastrojanni, E. Oreste. Il Reale Istituto d'Incoraggiamento di Napoli 1806–1906. 1907. 4.
Società Reale.
Accademia delle Scienze fisiche e matematiche.
Atti. Ser. 2. Vol. 13. 1908. 4.
Rendiconto. Ser. 3. Vol. 13. Fasc. 8–12. Vol. 14. Fasc. 1–3. 1907. 08. 4.
Accademia di Archeologia, Lettere e Belle Arti.
Atti. Vol. 24. 1906. 4.
Rendiconto delle tornate e dei lavori. Nuova Ser. Anno 19. Aprile a Dic. Anno 20. Anno 21. 1905–07. 4.

Padua.

Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana.
Atti. Nuova Ser. Classe di Scienze naturali, fisiche e matematiche. Anno 4. Anno 5. Fasc. 1. 1907. 08. Ser. 3. Anno 1. 1908.

Palermo.

Circolo matematico.
Annuario. 1908. 4.
Indici delle pubblicazioni. N. 1. 1908. 4.
Rendiconti. Tomo 24. Fasc. 3. Tomo 25. Tomo 26. Fasc. 1. 2. Supplemento: Vol. 1. 2. Vol. 3. N. 1–4. 1906–08. 4.

Pisa.

Società Toscana di Scienze naturali.

Atti. Memorie. Vol. 23. 1907. — Processi verbali. Vol. 16. N. 4. 5. Vol. 17. N. 1–4. 1907–08.

Portici.

Laboratorio di Zoologia generale e agraria della Regia Scuola superiore d'Agricoltura.

Bollettino. Vol. 1. 2. 1907. 08.

Rom.

Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei.

Atti. Anno 61. 1907-08.

Memorie. Vol. 25. 1907.

Reale Accademia dei Lincei.

Annuario. 1908.

Atti. Ser. 5.

Memorie. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. 6. Fasc. 13–17. 1907–08. 4.

Notizie degli Scavi di Antichità. Anno 1903. Fasc. 5. Vol. 4. Fasc. 5–12. Vol. 5. Fasc. 1–8. 1907. 08. 4.

Rendiconti. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. 16. Sem. 2. Fasc. 10–12. Vol. 17. Sem. 1. Sem. 2. Fasc. 1–8. 4. — Classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Vol. 16. Fasc. 6–12. Vol. 17. Fasc. 1–3. 1907–08.

Rendiconto dell' Adunanza solenne del 7 Giugno 1908. 4.

Elenco bibliografico delle Accademie, Società, Istituti scientifici ... corrispondenti con la Reale Accademia dei Lincei, e Indici delle loro pubblicazioni pervenute all' Accademia sino a Dicembre 1907. 1908.

Reale Osservatorio astronomico al Collegio Romano.

Memorie. Ser. 3. Vol. 4. Parte 2. 1907. 4.

Società Italiana delle Scienze.

Memorie di Matematica e di Fisica. Ser. 3. Tomo 15. 1908. 4.

Società Italiana per il Progresso delle Scienze.

Atti. Riunione 1. 1907.

Reale Società Romana di Storia patria.

Archivio. Vol. 30. Fasc. 3. 4. Vol. 31. Fasc. 1. 2. 1907. 08.

Reale Ufficio (Comitato) geologico d'Italia.

Bollettino. Ser. 4. Vol. 8. N. 3. 4. Vol. 9. N. 1. 2. 1907. 08.

Carta geologica delle Alpi occidentali. 1908.

Siena.

Reale Accademia dei Fisiocritici.

Atti. Ser. 4. Vol. 19. N. 7–10. Vol. 20. N. 1–6. 1907. 08.

Turin.

Reale Accademia d'Agricoltura.

Annali. Vol. 50. 1907.

Reale Accademia delle Scienze.

Atti. Vol. 43. Disp. 1–15. 1907-08.

Memorie. Ser. 2. Tomo 58. 1908. 4.

Osservazioni meteorologiche fatte all' Osservatorio della R. Università di Torino. 1907.

Venedig.

Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.

Gerola, Giuseppe. Monumenti Veneti nell' isola di Creta. Vol. 2. 1908. 4.

Borredon, G. Excelsior o La soluzione dell' immenso problema dell' ignoto. Napoli 1906.

——. Realtà dell' essere. L'essere è il non essere. Tempo e spazio. 1907.

In memoria di Monsignore Antonio Maria Ceriani, prefetto della Biblioteca Ambrosiana, nel primo anniversario della sua morte. Milano 1908. 4. 2 Ex.

Due insigni autografi di Galileo Galilei e di Evangelista Torricelli a facsimile dagli originali della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. Firenze 1908. 4.

Guareschi, I. Nuove notizie storiche sulla vita e sulle opere di Macedonio Melloni. Torino 1908. 4. Sep.-Abdr.

Guerrini, G. 5 Sep.-Abdr. physiologischen Inhalts.

Mastrodomenico, Francesco. Il vero meccanismo dell' universo. Napoli 1908.

Mosconi, Augusta [Pseud.: Zen Bareta]. Judita e Meo. Poemeto Campagnol. Verona, Padova 1906.

——. Poeti Popolani Veronesi. Verona 1908.

Pirazzoli, R., e Masini, A. Osservatorio della R. Università di Bologna. Osservazioni meteorologiche dell' annata 1906. Bologna 1907. 4. Sep.-Abdr.

Righi, Augusto. Ricerche sperimentali sui raggi magnetici. Bologna 1908. 4. Sep.-Abdr.

Onoranze al Prof. Alfonso Sella. Roma 1908.

Vattasso, Marcus. Initia patrum aliorumque scriptorum ecclesiasticorum Latinorum. Vol. 2. Romae 1908. (Studi e Testi. 17.)

Spanien und Portugal.

Barcelona.

Institut d'Estudis Catalans.

Dictamen-acord de constitució. Reglament interior. 1907.

Botet y Sisó, Joaquim. Les monedes catalanes. Vol. 1. 1908. 4.

Dictamen-acord de l'Institut d'Estudis Catalans proposant a la Excma. Diputació Provincial de Barcelona l'adquisició de la biblioteca Aguiló. 1908.

Les pintures murals catalanes. Fasc. 1. Pedret. 1908. 2.

Madrid.

Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales.

Anuario. 1908.

Revista. Tomo 6. 1907-08.

Real Academia de la Historia.

Boletín. Tomo 51. Cuad. 6. Tomo 52. Tomo 53. Cuad. 1–4. 1907–08.

Instituto Central Meteorológico.

Resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas en la península y algunas de sus islas adyacentes 1906. 4.

Observatorio astronómico.

Anuario. 1908.

Sociedad Española de Física y Química.

Anales. Tomo 5. N. 47. 48. Tomo 6. N. 49–56. 1907. 08.

San Fernando.

Instituto y Observatorio de Marina.

Almanaque náutico. 1909. 4.

Anales. Sección 2. Año 1907. 4.

Lissabon.

Commissão do Serviço geologico.

[Memorias.] Roman, Frédéric, Fliche, M., Torres, Antonio. Le Néogène continental dans la basse vallée du Tage (rive droite). — Choffat, Paul. Essai sur la tectonique de la chaîne de l'Arrabida. — Nery Delgado, J. F. Système silurique du Portugal. Étude de stratigraphie paléontologique. 1907–08. 4.

Real Instituto bacteriologico Camara Pestana.

Archivos. Tome 2. Fasc. 1. 1908.

Société Portugaise des Sciences naturelles.

Bulletin. Vol. 1. Fasc. 3. 4. 1907.

Porto.

Academia polytechnica.

Annaes scientificos. Vol. 2. N. 4. Vol. 3. N. 1–3. Coimbra 1907. 08.

Vecchi, Emilio Augusto. Antonio Cabreira. Noticia succinta da sua vida e obras. Lisboa 1907.

Russland.

Charkow.

Gesellschaft für physikalisch-chemische Wissenschaften.

Travaux. Tome 32. Suppléments: Fasc. 18. 19. 1904–07.

Universität.

Acta et commentationes. God 15. N. 1–9. 1907.

Dorpat.

Naturforscher-Gesellschaft.

Sitzungsberichte. Bd. 16. Heft 2–4. Bd. 17. Heft 1. 1907. 08.

Helsingfors.

Finländische Gesellschaft der Wissenschaften.

Meteorologische Zentralanstalt.

Meteorologisches Jahrbuch für Finland. Bd. 1. 1901. 4.

Sternwarte.
Catalogue photographique du Ciel. Zone de Helsingfors. Sér. 1. Tome 3. 1908. 4.

Kasan.

Universität.
Učenyja zapiski. God 74. N. 12. God 75. N. 1–10. 1907. 08.

Kiew.

Universität.
Universitetskija izvěstija. God 47. N. 9–12. God 48. N. 1–8. 1907. 08.

Moskau.

Kaiserliche Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaft, der Anthropologie und der Ethnographie.
Izvěstija. Tom 98. N. 9. Tom 116. 1908. 4.
Société impériale des Naturalistes.
Bulletin. Nouv. Sér. Tome 21. N. 1–3. 1907.
Universität.
Učenyja zapiski. Otděl estestvenno-istoričeskij. Vypusk 22. — Otděl fiziko-matematičeskij. Vypusk 23. 24. — Otděl istoriko-filologičeskij. Vypusk 34–37. — Juridičeskago fakul'teta. Vypusk 24–31. — Medicinskago fakul'teta. Vypusk 10–14. 1904–08.

St. Petersburg.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
Bulletin. Sér. 6. Tome 1. N. 16–18. Tome 2. N. 1–15. 1907. 08.
Mémoires. Sér. 8. Classe physico-mathématique. Tome 18. N. 1–6. Tome 19. N. 1. 4. 8–11. Tome 20. N. 1. 3–11. — Classe historico-philologique. Tome 7. N. 8. Tome 8. N. 1–6. 1905–07. 4. und 8.
Βυζαντινὰ Χρονικά. Τόμος 12. 13. 1906.
Izvestija otdelenija russkago jazyka i slovesnosti. Tom 13. Knižka 1. 1908.
Botanisches Museum.
Travaux. Vypusk 2–4. 1905–08.
Schedae ad herbarium florae Rossicae. Fasc. 4. 5. 1902. 05. 4.
Geologisches Museum Peters des Grossen.
Travaux. Tome 1. Tome 2. Livr. 1. 2. 1907. 08.
Zoologisches Museum.
Annuaire. Tome 12. N. 3. 4. Tome 13. N. 1. 2. Beilage zu Tome 12 und 13: Bd. 2. Lief. 2. 3. 1907. 08.
Physikalisches Nikolai-Central-Observatorium.
Annales. Année 1903: Suppl. Année 1904: Suppl. 2.
Permanente Seismische Zentral-Kommission.
Comptes rendus des séances. Tome 2. Livr. 3. 1907.
Sbornik statej posvjaščennych počitateljami Akademiku i zaslužennomu Professoru V. I. Lamanskomu po slučaju pjatidesjatilětija ego učenoj dějatel'nosti. Čast' 1. 2. 1907. 08.
Tchebychef, P. L. Oeuvres, publiées par les soins de A. Markoff et N. Sonin. Tome 2. 1907.
Kaiserliches Cabinet.
Travaux de la Section géologique. Vol. 8. Livr. 1. 1908.
Geologisches Comité.
Bulletins. Tome 24. 25. Tome 26. N. 5–7. Tome 27. N. 1. 1905–08.
Mémoires. Nouv. Sér. Livr. 16. 21. 22, 1. 2. 23–27. 29. 31–35. 1905–08. 4.
Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie. 5 Hefte. 1907–08.
Kaiserlicher Botanischer Garten.
Acta. Tom. 25. Fasc. 2. Tom. 27. Fasc. 1. 2. Tom. 28. Fasc. 1. Tom. 29. Fasc. 1. 1907–08.
Kaiserliche Gesellschaft der Naturforscher.
Travaux. Vol. 36. Livr. 3. N. 1–4. Livr. 4. Vol. 38. Livr. 1. N. 5. 6. 1907.
Kaiserliche Mineralogische Gesellschaft.
Verhandlungen. Ser. 2. Bd. 44. Lief. 2. 1906.
Kaiserliches Institut für experimentelle Medizin.
Archives des Sciences biologiques. Tome 13. N. 2–5. 1907–08.
Universität.
Obozrěnie prepodavanija nauk. 1907-08. 1908-09.
Otčet o sostojanii i dějatel'nosti. 1907.
Spisok knig, priobrětennych bibliotekoju Imperatorskago Universiteta. 1904–06.

Zapiski istoriko-filologičeskago fakul'teta. Čast' 85–87. 1907.

Botanischer Garten der Universität.

Scripta botanica. Tom. 3. 1890–92.

Pulkowa.

Kaiserliche Nikolai-Hauptsternwarte.

Publications. Sér. 2. Vol. 16. Fasc. 1. Vol. 18. Fasc. 2. St.-Pétersbourg 1907. 4.

Riga.

Naturforscher-Verein.

Arbeiten. Neue Folge. Heft 11. 1908.

Korrespondenzblatt. 50. 1907.

Warschau.

Wissenschaftliche Gesellschaft.

Sprawozdania. Rok 1. Zeszyt 1–3. 1908.

Donič, N. Observations de l'éclipse totale de Soleil du 29-30 août 1905. St.-Pétersbourg 1907. Sep.-Abdr.

Jelinek, Ludwig. Kritische Geschichte der modernen Philosophie und Begründung der Nothwendigkeit der Schaffung einer neuen »Philosophie der Zukunft«. Zdolbunow 1908.

———. Elementare Metaphysick. Zdolbunow o. J.

Missions scientifiques pour la mesure d'un arc de méridien au Spitzberg entreprises en 1899–1901 sous les auspices des gouvernements russe et suédois. Mission russe. 2 Abhandlungen. St.-Pétersbourg 1907. 4.

de Waeber, C. 3 Sep.-Abdr. zur orientalischen Philologie.

Balkanstaaten.

Sadovo (Bulgarien).

Staatliche Landwirtschaftliche Versuchsstation.

Arbeiten. N. 2. 1907. 4.

Sofia.

Universität.

Annuaire. 1. 2. 1904-06.

Popoff, D. K. Démonstration du théorème, dit »la Grande Proposition«, de Fermat. Sophia 1908. 2 Ex.

Athen.

Ἐπιστημονικὴ Ἑταιρεία.

Ἀθηνᾶ. Σύγγραμμα περιοδικόν. Τόμος 19. *Τεῦχος* 3.4. *Τόμος* 20. *Τεῦχος* 1–3. 1907.08.

Ἐθνικὸν Πανεπιστήμιον.

Τὰ κατὰ τὴν πρυτανείαν Γεωργίου Ν. Χατζιδάκι ... 1905-06.

Aigineies, Demetrios. *Τὸ κλῖμα τῆς Ἑλλάδος. Μέρος* 1. 2. *Ἐν Ἀθήναις* 1907. 08.

Kabbadias, P., und Kawerau, G. Die Ausgrabung der Akropolis vom Jahre 1885 bis zum Jahre 1890. Athen 1906. 4.

Μαρκέλλου Σιδήτου περὶ σφυγμῶν ... ἐκδιδόμενον ὑπὸ Σκεύου Γ. Ζέρβου. Ἐν Ἀθήναις 1907.

Zerbos, Skeuos. Détermination des noms des auteurs de deux anciens textes médicaux. Athènes 1908.

Zerbos, Skeuos. *Ἰατρικαὶ παρατηρήσεις εἰς τὸν τρισκαιδέκατον λόγον ἤτοι περὶ δακνόντων ζώων καὶ ἰοβόλων ὄφεων Ἀετίου τοῦ Ἀμιδηνοῦ. Ἐν Ἀθήναις* 1908. Sep.-Abdr.

Bukarest.

Academia Română.

Analele. Ser. 2. Tomul 29. Partea administrativă şi Desbaterile. Memoriile Secţiunii ştiinţifice. Memoriile Secţiunii istorice. Memoriile Secţiunii literare. 1906-07.

Bianu, Ioan, şi Hodoş, Nerva. Bibliografia românească veche. 1508–1830. Tom. 2. Fasc. 3. 1907. 4.

Bianu, Ioan. Biblioteca Academiei Române. Catalogul manuscriptelor româneşti. Tomul 1. 1907.

———. Biblioteca Academiei Române. Documente româneşti. Partea 1. Tomul 1. Fascicola 1. 1907.

Jormescu, C., şi Popa-Burcă, I. Harta agronomică a României. 1907.

Istoria Romana de Titus Livius. Traducere de Nd. Locusteanu şi I. S. Petrescu. Tomul 3. Fascicula 2. 1907.

Roşu, V. Studiu asupra irigaţiunilor în România. 1907.

Sturdza, Démètre A. L'Académie Roumaine en 1906-1907. 1907.

Institutul meteorologic al României.
Buletinul Lunar al Observaţiunilor Meteorologice din România. Anul 15. 1906. 4.
Societatea de Ştiinţe.
Buletinul. Anul 16. N. 3-6. Anul 17. N. N. 1-4. 1907. 08.

Jassy.

Universitatea.
Annales scientifiques. Tome 5. Fasc. 1. 2. 1908.

Grigoraş. Emmanuel. La bialgèbre. Bucarest 1908.

Belgrad.

Königlich Serbische Akademie der Wissenschaften.
Glas. 72-74. 1907.
Godišńak. 20. 1906.
Spomenik. 45. 1907. 4.
Srpski etnografski zbornik. Kńiga 7. 8 nebst Atlas. 9. 1907.
Zbornik za istoriju, jezik i kńiževnost srpskoga naroda. Odel'eńe 1. Kńiga 4. 1907.
Tomić, Jov. N. Crna Gora za Morejskog rata (1684-1699). 1907.

Vereinigte Staaten von Nord-America.

Allegheny City.

Allegheny Observatory.
Publications. Vol. 1. N. 1-5. 1907-08. 4.

Baltimore.

Johns Hopkins University.
Circular. New Ser. 1907. N. 7-9. 1908. N. 1-7.
American Chemical Journal. Vol. 38. 39. 1907. 08.
American Journal of Mathematics. Vol. 29. N. 4. Vol. 30. N. 1. 2. 1907. 08. 4.
The American Journal of Philology. Vol. 28. N. 3. 4. Vol. 29. N. 1. 2. 1907. 08.
Studies in Historical and Political Science. Ser. 25. N. 6-12. Ser. 26. N. 1-10. 1907. 08.
Maryland Geological Survey.
[Reports.] Vol. 6. 1906. Calvert County; St. Mary's County, beides Text und Atlas. 1907.
Maryland Weather Service.
[Reports.] Vol. 2. 1907.
Peabody Institute.
Annual Report. 41. 1908.

Berkeley.

University of California.
Chronicle. Vol. 9. N. 3. 4. Vol. 10. N. 1. 2. 1907. 08.
Publications. American Archaeology and Ethnology. Vol. 4. N. 5. 6. Vol. 5. N. 2. Vol. 6. N. 1-3. Vol. 7. N. 1. — Botany. Vol. 2. N. 14-16. Vol. 3. N. 1. — Economics. Vol. 1. — Geology. Vol. 5. N. 9-11. — Classical Philology. Vol. 1. N. 5. — Physiology. Vol. 3. N. 10. 11. — Zoology. Vol. 3. N. 14. Vol. 4. N. 1. 2. 1907-08.
Agricultural Experiment Station.
Bulletin. N. 188-191. Sacramento 1907.
Lick Observatory, Mount Hamilton.
Bulletin. N. 125-142. 1907-08. 4.
Publications. Vol. 10. Sacramento 1907. 4.

Boston.

American Academy of Arts and Sciences.
Memoirs. Vol. 13. N. 6. 1908.
Proceedings. Vol. 43. N. 10-21. 1907-08.
American Philological Association.
Transactions and Proceedings. Vol. 37. 38. 1906. 07.
Massachusetts Institute of Technology.
Technology Quarterly and Proceedings of the Society of Arts. Vol. 20. N. 3. 4. Vol. 21. N. 1. 2. 1907. 08.
Society of Natural History.
Proceedings. Vol. 33. N. 3-9. 1906-07.
The Astronomical Journal. N. 599-604. Titel und Inhalt zu Vol. 25. 1907-08. 4.
The American Naturalist. Vol. 41. N. 491. 492. Vol. 42. N. 493-502. 1907. 08.

Cambridge, Mass.

Harvard College.
Museum of Comparative Zoölogy.
Bulletin. Vol. 48. N. 4. Vol. 49. N. 5–7. Vol. 51. N. 6–12. Vol. 52. N. 1–5. 1907–08.
Memoirs. Vol. 26. N. 6. Vol. 35. N. 2. 1907–08.
Annual Report of the Curator. 1906-07.
Astronomical Observatory.
Annals. Vol. 49. Part 1. 2. Vol. 50. Vol. 50. Vol. 59. N. 1. Vol. 60. N. 6–8. Vol. 61. Part 1. 1907–08. 4.
Circulars. N. 131–136. 1907–08. 4.
Annual Report of the Director. 62. 1907.

Chicago.

Field Museum of Natural History.
Publications. N. 121–128. 1907–08.
University of Chicago.
The Botanical Gazette. Vol. 44. N. 5. 6. Vol. 45. Vol. 46. N. 1–4. 1907–08.
The Astrophysical Journal. Vol. 26. N. 4. 5. Vol. 27. Vol. 28. N. 1–3. 1907–08.
The Journal of Geology. Vol. 15. N. 8. Vol. 16. N. 1–6. 1907. 08.
The Decennial Publications of the University of Chicago. Ser. 2. Vol. 10. 1908.

Cincinnati.

Cincinnati Observatory.
Publications. N. 16. 1908.
University of Cincinnati.
Bulletin. N. 2–7. 12. 14. 17. 1900–02.
Record. Ser. 1. Vol. 4. N. 1. 3–6. 8. 9. 1907–08.
Studies. Ser. 2. Vol. 1. N. 1–4. Vol. 2. N. 1–4. Vol. 3. N. 1–3. 1905–07.

Columbia, Mo.

University of Missouri.
Studies. Science Series. Vol. 2. N. 1. 1907.
Laws Observatory.
Bulletin. N. 13. 14. 1907. 08. 4.

Des Moines.

Iowa Geological Survey.
Annual Report. Vol. 17. 1906.

Easton, Pa.

American Chemical Society.
Journal. Vol. 29. N. 12. Vol. 30. N. 1–11. 1907. 08.

Granville, Ohio.

Denison University.
Bulletin of the Scientific Laboratories. Vol. 13. Art. 1. 4–6. 1905–07.

Houghton.

Michigan College of Mines.
Year Book. 1907-08. Nebst Views.
Graduates of the Michigan College of Mines up to and including the Class of 1907. 1908.

Ithaca, N. Y.

The Journal of Physical Chemistry. Vol. 11. N. 8. 9. Vol. 12. N. 1–7. 1907. 08.
The Physical Review. Vol. 25. N. 5. 6. Vol. 26. Vol. 27. N. 1–5. 1907–08.

Lincoln.

University of Nebraska. Agricultural Experiment Station.
Bulletin. N. 99–106. 1907–08.
Press Bulletin. N. 28. 1908.

Madison, Wis.

Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters.
Transactions. Vol. 15. Part 1. 2. 1904. 07.
Wisconsin Geological and Natural History Survey.
Bulletin. N. 16–18. 1906–07.

Milwaukee.

Public Museum.
Annual Report of the Board of Trustees. 25. 1906-07.
Wisconsin Natural History Society.
Bulletin. New Ser. Vol. 5. N. 4. Vol. 6. N. 1. 2. 1907. 08.

Missoula, Mont.

University of Montana.
Bulletin. N. 46–48. 1907–08.

New Haven.

American Oriental Society.
Journal. Vol. 28. Half 2. 1907.

The American Journal of Science. Ser. 4. Vol. 24. N. 144. Vol. 25. N. 145–150. Vol. 26. N. 151–155. 1907–08.

New York.

Academy of Sciences.

Annals. Vol. 17. Part 2. 3. Vol. 18. Part 1. 2. 1907–08.

American Mathematical Society.

Bulletin. Vol. 14. N. 3–10. Vol. 15. N. 1. 2. 1907–08.

Annual Register. 1908.

Transactions. Vol. 8. N. 4. Vol. 9. 1907. 08.

Oberlin, Ohio.

Wilson Ornithological Club.

The Wilson Bulletin. N. 60–64. 1907–08.

Philadelphia.

Academy of Natural Sciences.

Journal. Ser. 2. Vol. 13. Part. 3. 4. 1907. 08. 4.

Proceedings. Vol. 59. Part 2. 3. Vol. 60. Part 1. 1907. 08.

American Philosophical Society.

Proceedings. Vol. 46. N. 186. 187. Vol. 47. N. 188. 1907. 08.

Transactions. New Ser. Vol. 21. Part 4. 5. 1907. 08. 4.

University of Pennsylvania.

Bulletins. Ser. 8. N. 2, Part 2. N. 3. N. 4, Part 3. N. 5. Ser. 9. N. 1. 1908.

Publications. Contributions from the Zoological Laboratory. Vol. 13. 1906-07.

10 akademische Schriften aus dem Jahre 1908.

The George Leib Harrison Foundation for the Encouragement of Liberal Studies and the Advancement of Knowledge 1896–1906. 1908.

Princeton.

University.

Catalogue. Year 161. 1907-08.

Annual Report of the President. 1907.

Saint Louis.

Academy of Science.

Transactions. Vol. 16. N. 8. 9. Vol. 17. Vol. 18. N. 1. 1906–08.

San Francisco.

California Academy of Sciences.

Proceedings. Ser. 4. Vol. 1. S. 1–6. Vol. 3. S. 1–40. 1907. 08.

Washington.

Bureau of Standards.

Bulletin. Vol. 4. N. 1–4. Vol. 5. N. 1. 1907–08.

Carnegie Institution of Washington.

Publications. N. 39. 43. 54, Vol. 2. 55. 63. 66. 67. 75. 77–83. 85 (Massachusetts. New Hampshire. New York. Rhode Island. Vermont.). 87, Vol. 1, Part 1. 2. 89. 91. 92. 94. 95. 99. 101. 1907–08. 4. und 8.

Year Book. N. 6. 1907.

Solar Observatory, Mount Wilson, Cal.

Contributions. N. 20–26. 1907–08. Sep.-Abdr.

Annual Report of the Director. 1907. Sep.-Abdr.

Smithsonian Institution.

Smithsonian Miscellaneous Collections. N. 1725. 1741. 1772. 1780. 1791. 1792. 1803–1805. 1807. 1907–08.

Smithsonian Contributions to Knowledge. N. 1692. 1718. 1723. 1739. 1907. 4.

Annual Report of the Board of Regents. 1906.

Bureau of American Ethnology.

Bulletin. N. 33. 35. 1907.

Annual Report. 25. 1903-04.

Astrophysical Observatory.

Annals. Vol. 2. 1908.

United States National Museum.

Bulletin. N. 60. 61. 1907. 08.

Contributions from the United States National Herbarium. Vol. 10. Part 6. 7. Titel und Inhalt. Vol. 12. Part 1–3. 1908.

Proceedings. Vol. 33. 1908.

Report on the Progress and Condition. 1907.

Library of Congress.

Report of the Librarian of Congress and Report of the Superintendent of the Library Building and Grounds. 1907.

Philosophical Society.

Bulletin. Vol. 15. S. 57–101. 1907–08.

United States Bureau of Education.
Report of the Commissioner of Education. 1905. Vol. 2. 1906. Vol. 1. 2.
United States Coast and Geodetic Survey.
Report of the Superintendent. 1906-07.
United States Geological Survey.
Bulletin. N. 304. 309. 311. 313. 316–327. 329-334. 336. 339. 342. 1907–08.
Monographs. Vol. 49. 1907.
Professional Papers. N. 53. 56. 1906. 07.
Annual Report of the Director. 28. 1907.
Mineral Resources of the United States. 1906.
Water-Supply Papers. N. 195. 197–199. 201–218. 1907–08.
Geologic Atlas of the United States. Folio N. 141–150. 1906–07. gr. 2.
United States Naval Observatory.
Synopsis of the Report of the Superintendent. 1907.
The American Ephemeris and Nautical Almanac. 1908 (2. edition). 1909. 1910. 1911.
Astronomical Papers prepared for the Use of the American Ephemeris and Nautical Almanac. Vol. 8. Part 3. 1905.

Agassiz, Alexander. Harvard University Museum — its Origin and History. Cambridge 1902.
Ames, Oakes. Orchidaceae Halconenses. Manila 1907. Sep.-Abdr.
Balch, Thomas Willing. The Law of Oresme, Copernicus, and Gresham. Philadelphia 1908. Sep.-Abdr.
Baldwin, James Mark. Dictionary of Philosophy and Psychology. Vol. 1. 2. 3, Part 1. 2. New York and London 1901–05.
Chase, George H. The Loeb Collection of Arretine Pottery. New York 1908.
Eaton, A. A. Nomenclatorial Studies in three Orchid Genera. Washington, D. C., 1908. Sep.-Abdr.
James, William. Louis Agassiz. Cambridge 1897.
Kromphardt, G. Fred. Die Welt als Widerspruch. 2. Aufl. New York 1907.
Newcomb, Simon. A Search for Fluctuations in the Sun's Thermal Radiation through their Influence on Terrestrial Temperature. Philadelphia 1908. 4. Sep.-Abdr.
Raymond, George Lansing. The Psychology of Inspiration. New York and London 1908.
Schaeberle, J. M. 6 Sep.-Abdr. physikalischen Inhalts.
See, T. J. J. The New Theory of Earthquakes and Mountain Formation, as illustrated by Processes now at Work in the Depths of the Sea. 1907. Sep.-Abdr.
——. Further Researches on the Physics of the Earth. 1908. Sep.-Abdr.
Tolman, Herbert Cushing. The Behistan Inscription of King Darius. Nashville, Tenn., 1908. (Vanderbilt University Studies. Vol. 1. N. 1.)

Bureau of Science, Division of Ethnology, Manila.
Publications. Vol. 5. Part 1. 2. 1908.

Mittel- und Süd-America.

Mexico.

Instituto geológico de México.
Boletín. N. 23. Text und Tafeln. 1906. 4.
Parergones. Tomo 2. N. 1–6. 1907–08.
Museo Nacional.
Anales. Época 2. Tomo 4. N. 8–12. Tomo 5. N. 1–7. 1907. 08. 2.
Fernández de Echeverría y Veytia, Mariano. Los calendarios mexicanos. 1907. gr. 2.
Sociedad científica »Antonio Alzate«.
Memorias y Revista. Tomo 24. N. 10–12. Tomo 25. N. 1–3. Tomo 26. N. 1–9. 1907–08.

Buenos Aires.

Ministerio de Agricultura.
Anales. Sección de Geología, Mineralogía y Minería. Tomo 2. N. 1–3. 1907.
Museo Nacional.
Anales. Ser. 3. Tomo 7. 9. 1907. 08.

Lima.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú.
Boletin. N. 50. 53. 56–58. 1907–08.

Montevideo.

Dirección general de Estadística.
Anuario estadistico de la República Oriental del Uruguay. 1904–06. Tomo 2. 2 Ex.
Museo Nacional.
Anales. Vol. 6. Entr. 3. 1908.

Pará.

Museu Goeldi (Museu Paraense) de Historia natural e Ethnographia.
Boletim. Vol. 5. N. 1. 1908.

Rio de Janeiro.

Museu Nacional.
Archivos Vol. 13. 1905. 4.
Observatorio.
Annuario. Anno 24. 1908.
Boletim mensal. 1907 Janeiro-Junho. 4.

São Paulo.

Museu Paulista.
Notas preliminares. Vol. 1. Fasc. 1. 1907.
Catalogos da Fauna Brazileira. Vol. 1. 1907.

Aichel, Otto. Eine neue Hypothese über Ursachen und Wesen bösartiger Geschwülste. Santiago de Chile 1908. 2 Ex.

de Lima Salcedo, S. Nuevo metodo para resolver la ecuación de tercer grado y la triseccion del arco. Caracas 1908.

China und Japan.

Schanghai.

North-China Branch of the Royal Asiatic Society.
Journal. New Ser. Vol. 39. 1908.

Wortsch, L. Aus den Gedichten Po-Chü-i's. Peking 1908.

—— Einige Hsieh-hou-yü. Peking 1908.

——. Zum Pekinger Suhua. Tl. 1. Peking 1908.

Tokyo.

Earthquake Investigation Committee.
Bulletin. Vol. 2. N. 1. 1908.
Publications. N. 22 A. 22 C. 1908.
Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
Mitteilungen. Bd. 11. Tl. 1. 2. 1907. 08.
Zoologische Gesellschaft.
Annotationes zoologicae Japonenses. Vol. 6. Part 3. 4. 1907. 08.
Universität.
Calendar. 1907-08.
The Journal of the College of Science. Vol. 21. Art. 7–12. Vol. 23. Art. 1–14. Vol. 24. 25. 1906–08.
Mitteilungen aus der Medizinischen Fakultät. Bd. 7. N. 3. 4. 1907. 08.
19 Bände Werke in japanischer Sprache.
Astronomisches Observatorium.
Annales. Tome 4. Fasc. 1. 1907.

Syrien und Aegypten.

Beirut.

Université Saint-Joseph.
Mélanges de la Faculté orientale. Tome 2. Tome 3. Fasc. 1. 1907. 08. 4.

Alexandrien.

Société archéologique.
Bulletin. N. 10. 1908.

Cepich, Odorico. Questions et communications d'un Égyptien amateur. Alexandrie 1908.

Ferner wurden durch Ankauf erworben:

Athen. Ἀρχαιολογικὴ Ἑταιρεία. Ἐφημερὶς ἀρχαιολογική. Περίοδος 3. 1906. Τεῦχος 3. 4. 1907. 1908. Τεῦχος 1. 2. 4.

Berlin. Journal für die reine und angewandte Mathematik. Bd. 133. 134. Bd. 135. Heft 1. 1908. 4.

Dresden. Hedwigia. Organ für Kryptogamenkunde. Bd. 47. Heft 3–6. Bd. 48. Heft 1. 2. 1908.

Göttingen. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften. Göttingische gelehrte Anzeigen. Jahrg. 169. N. 12. Jahrg. 170. N. 1–10. Berlin 1907. 08.

Leiden. Mnemosyne. Bibliotheca philologica Batava. Nova Ser. Vol. 36. 1908.

Leipzig. Christian Gottlob Kayser's Vollständiges Bücher-Lexikon. Bd. 34. Sach- und Schlagwortregister zu Bd. 33 und 34. 1908. 4.

————. Hinrichs' Halbjahrs-Katalog der im deutschen Buchhandel erschienenen Bücher, Zeitschriften, Landkarten usw. 1907. Halbj. 2. 1908. Halbj. 1. 4.

————. Literarisches Zentralblatt für Deutschland. Jahrg. 58. N. 48–52. Titel und Inhalt. Jahrg. 59. N. 1–48. 1907. 08. 4.

London. The Annals and Magazine of Natural History. Ser. 7. Vol. 20. N. 120. Ser. 8. Vol. 1. N. 1–6. Vol. 2. N. 7–11. 1907–08.

Paris. Annales de Chimie et de Physique. Sér. 8. Tome 12. Déc. Tome 13. 14. Tome 15. Sept.–Nov. 1907–08.

————. Revue archéologique. Sér. 4. Tome 10. Sept.–Déc. Tome 11. Tome 12. Juillet. Août. 1907–08.

Strassburg i. E. Minerva. Jahrbuch der gelehrten Welt. Jahrg. 17. 1907–08.

Allgemeine Deutsche Biographie. Lief. 266–268. Leipzig 1907–08.

Grimm, Jacob, und Grimm, Wilhelm. Deutsches Wörterbuch. Bd. 4. Abth. 1. Th. 3. Lief. 8. Bd. 10. Abth. 2. Lief. 5. 6. Bd. 13. Lief. 7. Leipzig 1907–08. 4.

Kehr, Paulus Fridolinus. Regesta pontificum Romanorum. Italia pontificia. Vol. 1–3. Berolini 1906–08.

Leibniz, Gottfried Wilhelm. Collectanea etymologica. Cum praefatione Jo. Georgii Eccardi. Pars 1. 2. Hanoverae 1717. Daran: Incerti monachi Weissenburgensis Catechesis Theotisca ed. J. G. Eccardus. Hanov. 1713 und Leibniz, G. W. De origine Francorum disquisitio. Hanoverae 1715.

————. Deutsche Schriften. Hrsg. von G. E. Guhrauer. Bd. 1. 2. Berlin 1838. 40.

Migne, J. P. Patrologiae cursus completus. Series Latina. Tom. 1–221. Series Graeca. Tom. 1–15. 16, Pars 1–3. 17–85. 86, Pars 1. 2. 87, Pars 1–3. 88–161. Parisiis 1844–66.

NAMENREGISTER.

SACHREGISTER.

Berichtigungen.

S. 1039: Die unter Ziffer 4 stehende kurze Inhaltsangabe gehört zu Ziffer 3.

S. 1046: Zeile 4 und 5 sind vertauscht.

Ausgegeben am 7. Januar 1909.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

